

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования



ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ

РАССМОТРЕНО:

на заседании Педагогического
совета ФГБОУ ДПО ИРПО
Протокол № 13
от «29» сентября 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО:

на заседании Совета по оценке
содержания и качества примерных
рабочих программ
общеобразовательного и социально-
гуманитарного циклов среднего
профессионального образования
Протокол № 14
от «30» ноября 2022

МЕТОДИКА преподавания общеобразовательной дисциплины «Химия»

МОСКВА ИРПО

2022

АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ

Руководитель авторского коллектива:

Петрова Юлия Юрьевна, канд. хим. наук, доцент

Соруководитель:

Дорофеева Маргарита Юрьевна, канд. тех. наук

Авторский коллектив:

Безуевская Валерия Александровна, канд. пед. наук, доцент

Котенева Мария Владимировна, канд. тех. наук

Шалунова Марина Геровна, канд. пед. наук, доцент

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи преподавания общеобразовательной дисциплины «Химия».....	4
2. Подходы к преподаванию общеобразовательной дисциплины «Химия» при реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования.....	6
3. Основные направления совершенствования преподавания общеобразовательной дисциплины «Химия» с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования.....	24
3.1. Общие подходы к интенсивной общеобразовательной подготовке.....	24
3.2. Учет профессиональной направленности в общеобразовательной подготовке.....	28
3.3. Организация познавательной деятельности с использованием технологий дистанционного и электронного обучения.....	35
Список используемой литературы.....	43
Глоссарий.....	45
Приложения.....	46

1. Цель и задачи преподавания общеобразовательной дисциплины «Химия»

Общеобразовательная дисциплина «Химия» (далее – ОД) является частью обязательной предметной области «Естественнонаучные дисциплины» и изучается в общеобразовательном цикле учебного плана основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина имеет межпредметные связи с дисциплинами общеобразовательного и общепрофессионального циклов, а также с междисциплинарными курсами и профессиональными модулями профессионального цикла.

Нормативную правовую основу реализации СОО в пределах освоения ООП СПО составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона от 24.09.2022 N 371-ФЗ);
- Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного среднего общего образования» (в ред. Приказа Минпроса от 12.08.2022 N 732-ФЗ);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 24.08.2022 № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»;
- Приказ Минпросвещения России от 23.11.2022 № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».

Цель преподавания дисциплины выполняет системообразующую и управляющую функции ко всей системе обучения, а также служит ориентиром для определения содержания обучения, выбора форм и методов их достижения и оценки. Основанием для проектирования цели и задач преподавания Химии является пункт 9.13. главы «Требования к результатам освоения основной образовательной программы» приложения к приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 12 августа 2022 г. N 732, в котором определены требования к предметным результатам освоения по Химии.

Основная цель преподавания общеобразовательной дисциплины «Химия» – формирование у студентов химической составляющей естественнонаучной картины мира как основы принятия решений в жизненных и производственных ситуациях, ответственного поведения в природной среде.

Задачи преподавания общеобразовательной дисциплины «Химия»:

1) сформировать понимание закономерностей протекания химических процессов и явлений в окружающей среде, целостной научной картины мира, взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;

2) развить умения проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций, планировать и интерпретировать результаты химических экспериментов;

3) сформировать навыки проведения химических экспериментальных исследований с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием;

4) развить умения анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать информацию химического характера из различных источников;

5) сформировать умения прогнозировать последствия своей деятельности и химических природных, бытовых и производственных процессов;

6) сформировать понимание значимости достижений химической науки и технологий для развития социальной и производственной сфер.

Необходимо отметить, что предметные (образовательные) результаты определяют содержание дисциплины, ее взаимосвязь с дисциплинами общепрофессионального и профессионального циклов. Сформированные результаты обучения получают развитие в процессе дальнейшего обучения и являются базовыми для формирования профессиональных компетенций.

ФГОС СОО предъявляет требования к предметным, личностным и метапредметным результатам, формируемым как в процессе изучения общеобразовательной дисциплины «Химия», так и всей образовательной программы. ФГОС СПО предполагает в качестве результатов реализации ОПОП СПО сформированность общих (ОК) компетенций.

Так, например, сформированный метапредметный результат «работа с информацией» позволяет в процессе преподавания химии начать процесс формирования общей компетенции «Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности». В приложении 2 представлен анализ структуры личностных и метапредметных результатов и общих компетенций, формируемых в процессе изучения общеобразовательной дисциплины «Химия». Очевидна высокая степень синхронизации структурных компонентов общих компетенций с личностными и метапредметными результатами, что дает основания рассматривать далее в Методике только

общие компетенции как сквозные, формирующиеся на протяжении освоения студентами ОПОП СПО.

2. Подходы к преподаванию общеобразовательной дисциплины «Химия» при реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования

2.1. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины «Химия». Установление взаимосвязи результатов обучения с профессиональными компетенциями

Результаты обучения по общеобразовательной дисциплине формулируются с учетом:

- общих установок ФГОС СОО (предметные результаты по дисциплине) и ФГОС СПО (общие и профессиональные компетенции);

- обеспечения преемственности между содержанием общеобразовательных и общепрофессиональных дисциплин, профессиональных модулей за счет согласования предметных результатов ФГОС СОО с профессиональными компетенциями ФГОС СПО.

- ФГОС СОО предъявляет следующие требования к предметным результатам:

- формулируются в деятельностной форме с усилением акцента на применение знаний и формирование конкретных умений;

- обеспечивают возможность дальнейшего успешного профессионального обучения и профессиональной деятельности.

Исходя из требования ФГОС СОО о применимости знаний и умений в реальной жизни и профессиональной деятельности, у обучающихся по завершении изучения химии должны быть сформированы знания о месте и значении химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека. Также на базовом уровне у обучающихся должно быть сформировано умение исследовать химические процессы и явления окружающей среды с соблюдением правил экологически целесообразного поведения в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды. На углубленном уровне должно быть дополнительно сформировано умение оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций

экологической безопасности; а также использовать полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией.

Согласно требованиям ФГОС СПО у обучающихся по завершении изучения химии также должна быть сформирована способность применять химические знания / умения / навыки в будущей профессиональной деятельности.

Данные требования свидетельствуют о высокой практико-ориентированности дисциплины и необходимости формирования у обучающихся исследовательского мышления в процессе обучения.

Исходя из требования ФГОС СОО об использовании предметных результатов для дальнейшего профессионального образования необходимо выявить перечень профессий и специальностей, при освоении которых предметные результаты обучения по химии будут являться основой для формирования профессиональных компетенций. Согласно перечня профессий и специальностей среднего профессионального образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17 мая 2022 г. N 336) к таким относятся профессии и специальности следующих укрупненных групп: 18.00.00, 19.00.00, 20.00.00, 21.00.00, 22.00.00, 29.00.00, 31.00.00, 32.00.00, 33.00.00, 34.00.00, 35.00.00, 36.00.00, 43.00.00, 54.00.00. Для профессий и специальностей этих укрупненных групп учебная дисциплина «Химия» является профильной, что предполагает изучение отдельных тем более углубленно.

Анализ объектов будущей профессиональной деятельности выпускников вышеперечисленных укрупненных групп позволяет выделить две крупные группы. В этих группах к ключевым умениям обучающихся в области профессиональной деятельности относится умение интерпретировать химические процессы и явления в биосфере (включает укрупненные группы специальностей/профессий: 19.00.00, 31.00.00, 32.00.00, 33.00.00, 34.00.00, 35.00.00, 36.00.00, 43.00.00) или в техносфере (18.00.00, 20.00.00, 21.00.00, 22.00.00, 29.00.00, 54.00.00).

Совокупность требований ФГОС СОО к предметным результатам освоения общеобразовательной дисциплины, а также структурные элементы (знания и умения) профессиональных компетенций ФГОС СПО соответствующих специальностей/профессий задают общие установки к содержанию и к элементам профессионализации ОД. Для определения структуры и содержания дисциплины должны быть сформулированы результаты обучения с учетом заданных общих установок [1].

Результаты обучения определяют, что обучающиеся должны знать, понимать и демонстрировать по завершении изучения дисциплины. Результаты обучения закладывают основу учебного процесса по дисциплине, на базе которой впоследствии формируется:

- структура и содержание дисциплины;
- система учебной деятельности и оценочных мероприятий, обеспечивающая достижение запланированных результатов обучения;
- система учебных материалов, необходимая для организации обучения.

Результаты обучения по дисциплине Химия

Основополагающим требованием к результатам освоения химии является сформированность у обучающихся умений исследовать химические процессы и явления, в частности: планировать и проводить химические эксперименты, исследовать вещества и проверять гипотезы, интерпретировать результаты экспериментов, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций, прогнозировать последствия химических природных, бытовых и производственных процессов. Вместе с тем, содержание ОД должно быть дополнено профессиональной составляющей, которая будет отражать специфику будущей профессиональной деятельности обучающихся. На основании вышесказанного, в дисциплине «Химия» могут быть определены два ключевых результата обучения: (I) исследовать химические процессы и явления окружающей среды и (II) интерпретировать химические процессы и явления в биосфере / техносфере.

С учетом данных образовательных результатов в структуре дисциплины выделены основной и прикладной (профессионально-ориентированный) модули. Содержание основного модуля направлено на формирование у обучающихся умения исследовать химические процессы и явления окружающей среды. Основной модуль является инвариантным для обучающихся и находится в предметной области общеобразовательной дисциплины. Профессионально-ориентированный модуль является прикладным и изучается с учетом специальности / профессии обучающихся. Содержание прикладного модуля направлено на формирование у обучающихся умения интерпретировать химические процессы и явления в биосфере / техносфере.

Для определения логики формирования ключевых результатов обучения осуществляется их декомпозиция на более простые составляющие – знания, умения и навыки. В основе декомпозиции результатов обучения лежит

представление об организации мыслительных процессов в виде иерархии уровней мыслительной деятельности, представляющей последовательный путь восхождения от простейшего уровня запоминания информации к более сложным уровням по 6 основным ступеням: помнить, понимать, применять, анализировать, оценивать, создавать [3]. Задача декомпозиции – разложить результаты обучения по уровням мыслительной деятельности, тем самым, заложив последовательную логику их формирования в ходе учебного процесса.

При декомпозиции результата обучения «Исследовать химические процессы и явления окружающей среды» выделены следующие результаты:

1. Формулировать базовые понятия и законы химии.
2. Составлять уравнения и схемы химических реакций.
3. Исследовать строение и свойства неорганических веществ.
4. Исследовать строение и свойства органических веществ.
5. Исследовать равновесие и скорость химических реакций.
6. Исследовать дисперсные системы.

7. Исследовать свойства органических и неорганических веществ с использованием качественных реакций.

8. Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности.

Результаты 1 и 2 направлены на формирование базовых понятий, фундаментальных концепций и теоретических моделей химии. Результаты 3–7 направлены на изучение химических процессов и явлений через приобретение обучающимися навыков выполнения лабораторных экспериментов и решения практико-ориентированных заданий. Результат «Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности» отражает связь химических процессов и явлений с различными аспектами профессиональной деятельности человека и оценки ее возможных последствий с позиций экологической безопасности.

В таблице 1 приведен анализ соответствия сформулированных предметных результатов дисциплины требованиям ФГОС СОО.

Таблица 1. Соответствие результатов обучения по дисциплине «Химия» требованиям ФГОС СОО

Результаты обучения	Требования ФГОС СОО
---------------------	---------------------

	базовый уровень	углубленный уровень
1. Формулировать базовые понятия и законы химии	9.13.26 ¹ 9.13.5б 9.13.6б 9.13.7б	9.13.2у 9.13.5у 9.13.6у 9.13.7у
2. Составлять уравнения и схемы химических реакций	9.13.2б 9.13.4б 9.13.5б 9.13.6б 9.13.7б	9.13.2у 9.13.4у 9.13.5у 9.13.9у
3. Исследовать строение и свойства неорганических веществ	9.13.2б 9.13.3б 9.13.4б 9.13.5б 9.13.6 б 9.13.7б 9.13.8б 9.13.9б 9.13.10б	9.13.2у 9.13.3у 9.13.4у 9.13.5у 9.13.9у 9.13.10у 9.13.11у 9.13.12у 9.13.13у
4. Исследовать строение и свойства органических веществ	9.13.2б 9.13.3б 9.13.4б 9.13.5б 9.13.6 б 9.13.7б 9.13.8б 9.13.9б 9.13.10б	9.13.2у 9.13.3у 9.13.4у 9.13.5у 9.13.9у 9.13.10у 9.13.11у 9.13.12у 9.13.13у

¹ Нумерация приведена по пунктам приложения к приказу приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 12 августа 2022 г. N 732. б – базовый уровень, у – углубленный

5. Исследовать равновесие и скорость химических реакций	9.13.2б 9.13.9б 9.13.10б	9.13.2у 9.13.6у 9.13.9у 9.13.10у 9.13.11у 9.13.12у 9.13.13у
6. Исследовать дисперсные системы	9.13.2б 9.13.7б 9.13.9б 9.13.10б	9.13.2у 9.13.8у 9.13.10у 9.13.11у 9.13.12у
7. Исследовать свойства органических и неорганических веществ с использованием качественных реакций	9.13.4б 9.13.6б 9.13.9б 9.13.10б	9.13.4у 9.13.7у 9.13.8у 9.13.11у 9.13.12у
8. Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности	9.13.1б 9.13.7б 9.13.9б 9.13.10б	9.13.1у 9.13.8у 9.13.10у 9.13.11у 9.13.12у 9.13.13у

Поскольку результаты обучения 1–8 относятся к предметной области общеобразовательной дисциплины, таблица дает представление об объеме времени, который необходимо выделить из общей трудоемкости дисциплины на формирование каждого результата.

Декомпозиция результатов обучения, соответствующих прикладным модулям дисциплины, будет рассмотрена в разделе 3.2 «Учет профессиональной направленности в общеобразовательной подготовке».

Ключевые результаты по дисциплине «Химия» обеспечивают практико-ориентированный подход и направлены на развитие у обучающихся

исследовательского мышления и приобретение практического опыта при решении профессиональных задач.

2.2. Определение структуры и содержания дисциплины с учетом запланированных результатов обучения

Проектирование результатов обучения предполагает их последовательную декомпозицию от высших уровней мыслительной деятельности к низшим, что позволяет выстроить логичную и понятную систему формирования образовательных результатов в процессе обучения. Такой подход позволяет определить структуру и содержание дисциплины путем согласования с декомпозированными результатами соответствующих им разделов и тем дисциплины, в ходе изучения которых они могут быть сформированы.

В таблице 2 приведена структура дисциплины «Химия», сформированная с учетом предметных результатов, запланированных для основного и прикладного модулей с учетом профессии / специальности.

Таблица 2. Структура дисциплины «Химия» (Вариант 2 – 144 ч.)

№	Модуль / раздел дисциплины	Результат обучения
I	Основной модуль	
1	Раздел 1. Основы строения вещества	Формулировать базовые понятия и законы химии
2	Раздел 2. Химические реакции	Составлять уравнения и схемы химических реакций
3	Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ	Исследовать строение и свойства неорганических веществ
4	Раздел 4. Строение и свойства органических веществ	Исследовать строение и свойства органических веществ
5	Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций	Исследовать равновесие и скорость химических реакций
6	Раздел 6. Дисперсные системы	Исследовать дисперсные системы
7	Раздел 7. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ	Исследовать свойства органических и неорганических веществ с использованием качественных

		реакций
II	Прикладной модуль	
8	Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека	Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности
9.1	Раздел 9.1. Исследование и химический анализ объектов биосферы (для укрупненных групп специальностей/ профессий: 19.00.00, 31.00.00, 32.00.00, 33.00.00, 34.00.00, 35.00.00, 36.00.00, 43.00.00)	Интерпретировать химические процессы и явления в биосфере
9.2	Раздел 9.2. Исследование и химический анализ объектов техносферы (для укрупненных групп специальностей/ профессий: 18.00.00, 20.00.00, 21.00.00, 22.00.00, 29.00.00, 54.00.00)	Интерпретировать химические процессы и явления в техносфере

Таким образом, структура дисциплины «Химия» включает 9 разделов, основные дидактические единицы содержания которых представлены ниже.

В разделе 1 рассматриваются строение атомов химических элементов, виды и природа химической связи, периодический закон и таблица Д.И. Менделеева.

В разделе 2 изучаются типы химических реакций, основные количественные законы в химии, расчеты по уравнениям химических реакций, электролитическая диссоциация, ионный обмен и гидролиз.

В разделе 3 рассматриваются классификация, номенклатура и строение неорганических веществ, их физико-химические свойства, промышленные способы получения химических веществ.

В разделе 4 изучаются теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, классификация, строение и номенклатура органических веществ, их физико-химические свойства, значение и применение органических веществ в бытовой и производственной деятельности человека.

В разделе 5 рассматриваются скорость реакции, термодинамические закономерности протекания химических реакций, влияние различных факторов на изменение скорости и равновесия химических реакций.

В разделе 6 рассматриваются дисперсные и коллоидные системы, растворы и способы их приготовления, предельно допустимые концентрации и их использование в оценке экологической безопасности.

В разделе 7 изучаются качественные реакции обнаружения неорганических и органических веществ.

В разделе 8 рассматривается роль химии в быту и производственной деятельности.

В разделе 9 изучаются основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях, методы количественного и качественного анализа на примере простейших объектов будущей профессиональной деятельности.

Последующая декомпозиция результатов обучения 1–9 позволяет определить логику структурирования материала в рамках каждого раздела дисциплины, определить объем и содержание каждой темы, входящей в раздел. Полная структура дисциплины приведена в методической карте (прил. 1).

Согласно ФГОС СОО предметные результаты на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки. Предметные результаты на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Так как при изучении химии в рамках профессиональных образовательных программ обучающимися уже выбраны конкретные профессии / специальности, в таблицах 3 и 4 показана взаимосвязь содержания, результатов обучения и трудоемкость разделов дисциплины на базовом уровне в двух вариантах 1 и 2 для выбора на усмотрение образовательных организаций.

Таблица 3. Структура и трудоемкость дисциплины «Химия» Вариант 1 – 72 часа

№	Модуль / раздел дисциплины	Результат обучения	Трудоемкость, ч.
---	----------------------------	--------------------	------------------

I	Основной модуль		64
1	Раздел 1. Основы строения вещества	Формулировать базовые понятия и законы химии	6
2	Раздел 2. Химические реакции	Характеризовать типы химических реакций	10
3	Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ	Исследовать строение и свойства отдельных классов неорганических веществ	16
4	Раздел 4. Строение и свойства органических веществ	Исследовать строение и свойства отдельных классов органических веществ	20
5	Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций	Характеризовать влияние различных факторов на равновесие и скорость химических реакций	6
6	Раздел 6. Растворы	Исследовать истинные растворы с заданными характеристиками	6
II	Прикладной модуль		6
7	Раздел 7. Химия в быту и производственной деятельности человека	Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности	6
	Дифференцированный зачет		2
	Трудоемкость дисциплины		72

Таблица 4. Структура и трудоемкость дисциплины «Химия» Вариант 2.

№	Модуль / раздел дисциплины	Результат обучения	Трудоемкость, ч.
I	Основной модуль		102

1	Раздел 1. Основы строения вещества	Формулировать базовые понятия и законы химии	8
2	Раздел 2. Химические реакции	Составлять уравнения и схемы химических реакций	12
3	Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ	Исследовать строение и свойства неорганических веществ	24
4	Раздел 4. Строение и свойства органических веществ	Исследовать строение и свойства органических веществ	28
5	Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций	Исследовать равновесие и скорость химических реакций	12
6	Раздел 6. Дисперсные системы	Исследовать дисперсные системы	10
7	Раздел 7. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ	Исследовать свойства органических и неорганических веществ с использованием качественных реакций	8
II	Прикладной модуль		42
8	Раздел 8. Химия в быту и	Оценивать последствия бытовой и	6

	производственной деятельности человека	производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности	
9.1 / 9.2	Исследование и химический анализ объектов биосферы/ техносферы	Интерпретировать химические процессы и явления в биосфере/ техносфере	36
	Трудоемкость дисциплины		144
	Экзамен		

2.3. Разработка системы оценивания по дисциплине «Химия»

В предыдущем пункте были представлены результаты обучения по дисциплине «Химия», сформулированные с учетом ФГОС СОО (предметные результаты) и ФГОС СПО (профессиональные компетенции). Результаты обучения являются основой для проектирования системы оценивания по дисциплине и осознанного выбора методов, средств и технологий обучения.

Система оценивания – комплекс формирующих и суммирующих оценочных мероприятий, согласованных с результатами обучения и направленных на формирование и оценку сформированности результатов обучения по дисциплине.

Формирующие оценочные мероприятия – учебные и тренировочные задания, которые составляют основу учебного процесса и направлены на формирование результатов обучения по дисциплине. В дисциплине «Химия» к основным формирующим оценочным мероприятиям могут быть отнесены: устный/письменный опрос, устное сообщение, ответ у доски, тестирование, практическая работа (решение расчетных заданий), лабораторная работа, практико-ориентированное задание, творческая работа и др.

Суммирующие оценочные мероприятия проверяют сформированность запланированных результатов обучения. К основным суммирующим оценочным мероприятиям по химии могут быть отнесены: контрольная работа, защита лабораторной работы, защита презентации, проект, зачет/экзамен.

Формирующие оценочные мероприятия проводятся при текущем контроле, суммирующие оценочные мероприятия проводятся для осуществления рубежного и итогового контроля по дисциплине.

При проектировании системы оценивания по дисциплине необходимо запланировать суммирующие оценочные мероприятия по каждому разделу дисциплины и формирующие оценочные мероприятия для результатов обучения по каждой теме. Количество формирующих оценочных мероприятий по теме зависит от объема изучаемой темы, ее сложности, а также от вклада результата темы в формирование результата раздела или результата дисциплины. В ряде случаев, для проверки сформированности результатов обучения по отдельным темам могут быть также запланированы суммирующие оценочные мероприятия.

Требования к системе оценивания

Спроектированная система оценивания должна позволить преподавателю судить не только о том, чего достигли обучающиеся по итогам процесса обучения, но и об организации самого процесса обучения. Система оценивания по дисциплине должна удовлетворять следующим требованиям:

–Гарантировать формирование запланированных по дисциплине результатов обучения оптимальным способом.

–Обеспечивать прозрачность оценивания – соответствие результатов, к которым пришел обучающийся, оценке преподавателя.

–Предполагать сбалансированное использование инструментов и ресурсов.

–Предоставлять возможность обучающимся улучшать свои результаты на разных этапах вплоть до выставления итоговой оценки.

–Не допускать необоснованной избыточной нагрузки на преподавателя и студентов.

–Не допускать списывание и плагиат.

Система оценивания по дисциплине «Химия»

С учетом вышеописанных принципов по дисциплине «Химия» разработана система оценочных мероприятий. В методической карте по каждому разделу и теме дисциплины с учетом планируемых результатов обучения предложены соответствующие оценочные мероприятия (прил. 1). В таблице 5 представлен фрагмент плана оценочных мероприятий для раздела «Исследование и химический анализ объектов биосферы».

Таблица 5. План оценочных мероприятий по разделу «Исследование и химический анализ объектов биосферы»

Раздел	Исследование и химический анализ объектов биосферы	
Результат раздела	Интерпретировать химические процессы и явления в биосфере	
Оценочное мероприятие рубежного контроля по разделу	Защита проекта	
Тема	Результаты обучения	Возможные оценочные мероприятия
Тема 1. Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях	Выполнять полный цикл экспериментального исследования с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторная работа «Основы лабораторной практики». 2. Типовые расчеты по тематике эксперимента. 3. Задачи на вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности. 4. Представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график, отчет, доклад, презентация)
Тема 2. Химический анализ проб воды	Исследовать химический состав проб воды	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тест «Свойства и состав воды». 2. Задание «Химический состав воды, тип воды и способы ее применения» (с использованием нормативных документов). 3. Практико-ориентированные теоретические задания на состав воды и способы выражения концентраций и пересчет концентраций (с использованием нормативных документов).

		<p>4. Лабораторная работа на выбор:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Очистка воды от загрязнений; – Определение pH воды и ее кислотности; – Определение жесткости воды и способы ее устранения
<p>Тема 3. Химический контроль качества продуктов питания</p>	<p>Исследовать химический состав продуктов питания</p>	<p>1. Тест «Органические и неорганические вещества, входящие в состав продуктов питания».</p> <p>2. Практико-ориентированные задания по кулинарной тематике.</p> <p>3. Лабораторная работа (на выбор):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Обнаружение нитратов в продуктах питания; – Исследование продуктов питания на наличие углеводов (мука, творог, молоко, йогурт) на наличие углеводов (крахмал, глюкоза, сахароза)
<p>Тема 4. Химический анализ проб почвы</p>	<p>Исследовать химический состав проб почвы</p>	<p>1. Тест по теме «Химический состав неорганических и органических удобрений».</p> <p>2. Задание «Взаимосвязь состава почвы, тип почвы и ее назначения».</p> <p>3. Лабораторная работа (на выбор):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Обнаружение неорганических примесей в пробах почвы; – Определение pH водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности.

<p>Тема 5. Химический состав природных объектов биосферы</p>	<p>Исследовать химический состав природных объектов на примере воды, почвы и продуктов питания</p>	<p>Учебно-исследовательский проект в области исследования объектов биосферы.</p> <p>Возможные темы проектов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование состава минеральной воды и рекомендации по ее использованию. 2. Исследование разрушающего действия природной воды на строительные материалы. 3. Составление проекта цветника/огорода/сада в зависимости от состава проанализированных почв. 4. Составление сбалансированного меню на день (неделю) в зависимости от содержания химических макро и микроэлементов в продуктах питания. 5. Исследование качества питьевой воды. 6. Исследование проб водопроводной воды на предмет устранения жесткости. 7. Устранение жесткости воды в сельскохозяйственной деятельности
--	--	--

Важной особенностью спроектированной системы оценивания является согласованность оценочных мероприятий и запланированных результатов обучения. Каждое оценочное мероприятие должно формировать или измерять знание / умение в контексте, указанном в результате обучения. Например, для формирования результата обучения «Исследовать химический состав проб почвы» обучающимся предлагается пройти тест на запоминание и отработку

основных понятий, связанных с качественным и количественным состав проб почвы, а следующим этапом предлагается составить таблицу, устанавливающую взаимосвязь состава и типа почвы с ее назначением. На последнем этапе обучающимся необходимо выполнить лабораторную работу, посвященную анализу химического состава проб почвы.

2.4. Формирование общих компетенций

В процессе обучения по дисциплине в рамках ФГОС СОО формируются как предметные, так и личностные и метапредметные (общие) результаты. Необходимо отметить, что если предметные результаты формируются на основе содержания дисциплины, то личностные и метапредметные (общие) результаты формируются в процессе изучения всей совокупности дисциплин общеобразовательного цикла учебного плана ОПОП СПО.

Предметные результаты обучения по дисциплине Химия положены в основу формирования профессиональных компетенций, которые будут совершенствоваться далее при изучении профессиональных модулей.

Использование в процессе формирования предметных результатов (элементов профессиональных компетенций) различных образовательных технологий, активных методов обучения направлено, в первую очередь, на формирование личностных и метапредметных (общих) результатов и как следствие, на формирование общих компетенций.

Общие компетенции не могут быть локализованы рамками одной общеобразовательной дисциплины, а формируются на протяжении освоения всей ОПОП СПО. Точкой соприкосновения общих компетенций, личностных и метапредметных (общих) результатов и предметных результатов являются образовательные технологии (рис. 2).

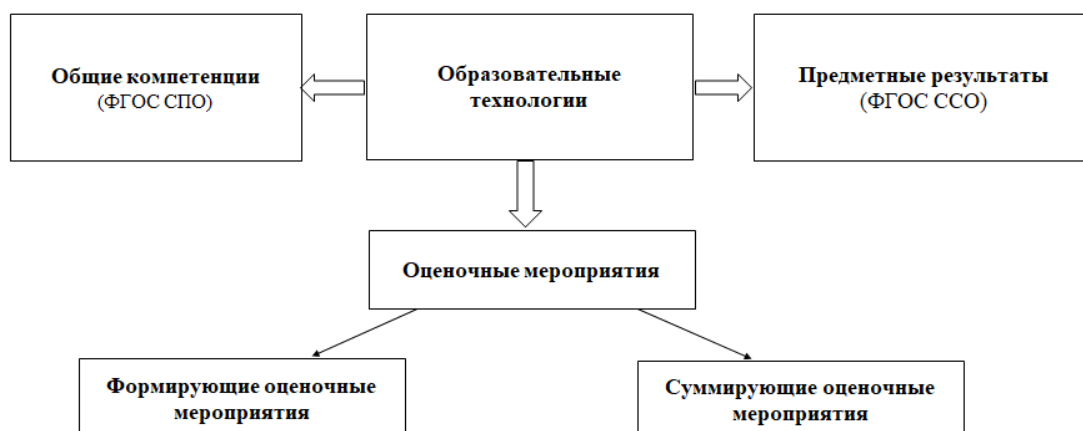


Рис. 2. Связь общих компетенций и предметных результатов обучения

Образовательные технологии являются ключевой составляющей взаимодействия преподавателя и обучающегося, обучающихся друг с другом в образовательном процессе. Выбор технологий обуславливает характер этого взаимодействия, применение различных технологий способствует развитию социально и профессионально значимых качеств личности обучающегося, направлено на достижение предметных и универсальных результатов [12].

Образовательные технологии лежат в основе процессуального аспекта оценочных мероприятий, как формирующих, так и суммирующих. Другими словами, при планировании оценочных мероприятий преподаватель должен ориентироваться на такие образовательные технологии, которые обеспечат формирование необходимых общих компетенций на базе запланированных оценочных мероприятий. В таблице 6 описаны рекомендуемые виды деятельности, направленные на формирование общих компетенций при реализации оценочных мероприятий.

Таблица 6. Подходы к формированию общих компетенций

Общие компетенции ФГОС СПО и их структурные элементы	Виды деятельности
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – реализовывать составленный план. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в 	<p>Выбор и применение способов решения стандартных типовых задач.</p> <p>Перенос способов решения типовых задач на практико-ориентированные задания.</p> <p>Использование изученного материала в новых ситуациях.</p> <p>Демонстрация способов решения, методов моделирования.</p> <p>Моделирование процессов.</p> <p>Лабораторные наблюдения и эксперименты с использованием лабораторного оборудования.</p> <p>Обработка данных лабораторного эксперимента.</p>

<p>профессиональном и/или социальном контексте;</p> <ul style="list-style-type: none"> – структуру плана для решения задач; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. 	
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; – структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать современное программное обеспечение; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации 	<p>Поиск, подбор, изучение материала в информационных ресурсах разного характера (печатными и электронными изданиями, интернет-сайтами, базами данных).</p> <p>Первичная обработка имеющейся информации (выделение основного, сравнение, классификация, интерпретация, составление таблиц, подготовка текстов и иных форматов представления результатов, подведение итогов по прочитанному).</p> <p>Устное / письменное изложение информации, иллюстрирование / визуализация изученного материала в различных формах с использованием цифровых инструментов и сервисов.</p> <p>Тематическое обсуждение, комментирование</p>

<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовывать работу коллектива и команды; – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы проектной деятельности 	<p>Распределение участков работы для достижения общей цели и получение общего результата.</p> <p>Определение порядка и правил взаимодействия для совместного решения задач.</p> <p>Включение обучающихся в ситуации коммуникации и взаимодействия по вопросу выполнения заданий.</p> <p>Публичное представление и групповое обсуждение результатов работы. Дискуссия на личностно и профессионально значимые темы</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдать нормы экологической безопасности. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности 	<p>Поиск, сбор, структурирование, систематизация информации по заданным критериям.</p> <p>Использование изученного материала в новых ситуациях.</p> <p>Перенос способов решения типовых задач на деятельность в окружающей среде.</p> <p>Моделирование процессов в окружающей среде на основе изученного материала.</p> <p>Выбор и обоснование способов решения задач, прогнозирование последствий своих действий на основе имеющихся данных</p>

В методической карте по дисциплине Химия (прил. 1) каждому оценочному мероприятию сопоставлены общие компетенции, которые могут быть сформированы при его реализации при условии использования подходящих образовательных технологий.

3. Основные направления совершенствования преподавания общеобразовательной дисциплины «Химия» с учетом профессиональной направленности программ СПО, реализуемых на базе основного общего образования

3.1. Общие подходы к интенсивной общеобразовательной подготовке

Интенсификация учебного процесса – передача необходимого объема учебной информации за установленное количество учебных часов с сохранением требований к качеству результатов обучения.

Существуют различные подходы к интенсификации:

- совершенствование содержания и структуры дисциплины;
- обеспечение динамизма, активности во взаимодействии преподавателя со студентами, студентов друг с другом за счет использования активных и интерактивных методов обучения;
- использования цифровых технологий, в т.ч. за счет использования систем управления обучением (LMS) и электронных курсов для управления самостоятельной работой студентов (см. раздел 3.3.)

В логике интенсификации учебного процесса содержание и структура дисциплины должны определяться на основе запланированных результатов обучения. Это позволит сократить избыточность в содержании дисциплины за счет исключения тем, не оказывающих существенного влияния на достижение результатов обучения, а также обеспечит концентрированность учебного материала по каждой теме дисциплины.

Кроме того, на этапе проектирования результатов обучения необходимо выполнить согласование результатов обучения с профессиональными компетенциями. Анализ требований ФГОС СОО и ФГОС СПО позволяет выделить профессиональные компетенции, формирование которых возможно в рамках освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов (табл. 7).

Таблица 7. Согласование предметных результатов и профессиональных компетенций

Результат обучения	Профессиональные компетенции
Исследовать качественные реакции	ФГОС СПО 9.02.12 Технология продуктов

органических соединений отдельных классов	питания животного происхождения ПК 2.3. Производить лабораторные исследования качества и безопасности полуфабрикатов и готовых продуктов в процессе производства молочной продукции
--	--

Такой подход позволяет ввести профильное содержание в учебный процесс по дисциплине, что является одним из способов интенсификации учебного процесса, поскольку оптимизирует время на формирование компетенции в рамках образовательной программы в целом.

Таким образом, технология отбора содержания обучения по дисциплине строится на основе проектирования результатов обучения и их согласования с профессиональными компетенциями, что позволяет обеспечить интенсификацию учебного процесса по дисциплине.

Еще одним подходом к интенсификации является использование современных образовательных технологий, которые включают разнообразные активные и интерактивные методы обучения, обеспечивающие взаимодействие преподавателя со студентами и студентов друг с другом.

С помощью образовательных технологий реализуется деятельностный подход в учебном процессе, создаются условия для социально-коммуникативного взаимодействия студентов, решаются задачи подготовки студентов к профессиональной деятельности.

Использование современных образовательных технологий в учебном процессе приводит к смещению акцента с усвоения знаний на формирование умений и навыков, что способствует повышению интенсивности обучения.

Однако использование образовательных технологий не является самоцелью. Необходимо выбирать такие технологии, которые обеспечивают достижение запланированных результатов обучения, соответствуют содержанию обучения и действительно будут эффективны для его освоения.

Существует несколько классификаций образовательных технологий, одна из них классификация М. Кларина, которая выделяет три типа технологий (исследовательские, диалоговые и игровые).

Как показано в разделе 2 при проектировании учебного процесса по дисциплине для каждого результата обучения определяется набор оценочных мероприятий, с помощью которых этот результат может быть сформирован.

Далее выбирается образовательная технология как форма реализации оценочного мероприятия. В таблице 8 показано согласование результатов обучения, оценочных мероприятий и образовательных технологий.

Таблица 8. Согласование результатов обучения, оценочных мероприятий и образовательных технологий

Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	Образовательные технологии
Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности	Экологическая безопасность последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанная с переработкой веществ; поиск и анализ химической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие)	Кейсы на анализ информации о производственной деятельности человека, связанной с переработкой и получением веществ, а также с экологической безопасностью	Технология учебного исследования Технология опытно-экспериментальной работы

Благодаря использованию образовательных технологий происходит не только формирование результатов обучения по дисциплине, но и формирование общих компетенций, определенных для всех профессий и специальностей во ФГОС СПО.

Общие компетенции:

способствуют формированию метапредметных результатов, обеспечивающих готовность студента продуктивно действовать в различных жизненных и профессиональных ситуациях

позволяют продуктивно действовать в различных жизненных и

профессиональных ситуациях;

формируются только через деятельностный подход;

являются самостоятельным результатом освоения основных профессиональных образовательных программ СПО.

В дисциплине целесообразно выбирать такие образовательные технологии, которые оптимальным образом позволят достичь запланированных результатов обучения и сформировать соответствующие компетенции (табл. 9).

Таблица 9. Согласование результатов обучения, компетенций и образовательных технологий

Результат обучения	Профессиональные компетенции	Образовательные технологии	Общие компетенции
Исследовать качественные реакции органических соединений отдельных классов	19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения ПК 2.3. Производить лабораторные исследования качества и безопасности полуфабрикатов и готовых продуктов в процессе производства молочной продукции	Технология опытно-экспериментальной работы Информационно-коммуникативные технологии Технологии коллективного взаимодействия	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07

При использовании таких подходов к интенсификации учебного процесса на первое место выходит не информированность студента, а его умение решать учебные и профессиональные задачи, происходит увеличение практико-ориентированной составляющей в учебном процессе, изменяется форма организации учебных занятий и студент становится активным участником собственного развития.

3.2. Учет профессиональной направленности в общеобразовательной подготовке по химии

Проектирование результатов обучения по дисциплинам основной профессиональной образовательной программы осуществляется путем

последовательного перехода от требований ФГОС СПО к определению предметных результатов обучения по разделам и темам каждой дисциплины. Формирование компетенций осуществляется в обратном порядке: компетенции у обучающихся формируются в ходе освоения дисциплин образовательной программы. Сформированность компетенций может быть оценена по мере достижения результатов обучения на уровне отдельных дисциплин, соотнесенных с конкретной компетенцией.

Когда проектируется основная профессиональная образовательная программа на базе основного общего образования, то она разрабатывается на основе требований двух стандартов: федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и ФГОС среднего профессионального образования. Из этого факта вытекает необходимость согласования действий преподавателей и методистов при проектировании ОПОП [2]. Разработка должна осуществляться командой, включающей специалистов-разработчиков по всем профессиональным модулям (ПМ) и дисциплинам, включая общеобразовательные. При таком проектировании результат, сформированный в процессе изучения определенных тем в общеобразовательной дисциплине (1 курс), станет основой для формирования профессиональной компетенции.

В 10 таблице приведен пример связи результатов обучения общеобразовательных дисциплин с профессиональными компетенциями из ФГОС СПО.

Таблица 10. Взаимосвязь результатов обучения по химии с профессиональными компетенциями

№ п/п	Результат обучения	Тема	ФГОС СПО и ПК
1	Исследовать химический состав продуктов питания	Химический контроль качества продуктов питания	19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья ПК 3.2. Проводить лабораторные исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания из растительного сырья
2	Проводить химический анализ проб почвы	Химический анализ проб почвы	35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство ПК 2.2. Контролировать процессы развития древесно-кустарниковой, цветочно-декоративной растительности и газонных трав в питомниках и цветочных хозяйствах
3	Исследовать качественные реакции органических соединений отдельных классов	Распознавание органических веществ отдельных классов с использованием	19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения ПК 2.3. Производить лабораторные

№ п/п	Результат обучения	Тема	ФГОС СПО и ПК
		качественных реакций	исследования качества и безопасности полуфабрикатов и готовых продуктов в процессе производства молочной продукции
4	Различать истинные растворы, коллоидные растворы и грубодисперсные системы на основе химического эксперимента	Исследование свойств дисперсных систем для их идентификации	43.01.09 Повар, кондитер ПК 5.2. Осуществлять приготовление и подготовку к использованию отделочных полуфабрикатов для хлебобулочных, мучных кондитерских изделий
5	Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности	Химия в быту и производственной деятельности человека	27.02.07 Управление качеством продукции, процессов ПК 1.3. Применять методы и средства технического контроля, согласно этапам технологического процесса производства продукции (работ, услуг) (по отраслям)
6	Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения	Физико-химические свойства неорганических веществ	23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей ПК 2.2. Осуществлять

№ п/п	Результат обучения	Тема	ФГОС СПО и ПК
	атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки		техническое обслуживание электрооборудования и электронных систем автомобилей согласно технологической документации
7	Составлять реакции соединения, разложения, обмена, замещения, окислительно-восстановительные реакции и реакции комплексообразования (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка) с участием неорганических веществ	Типы химических реакций	08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений ПК 6.3. Создание условий для безопасного хранения и сохранности складированных строительных материалов и оборудования без потери эксплуатационных свойств
8	Различать истинные растворы, коллоидные растворы и грубодисперсные системы на основе химического эксперимента	Исследование свойств дисперсных систем для их идентификации	21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин ПК 1.3. Решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуации

В левой части таблицы представлен результат обучения общеобразовательной дисциплины и тема, в которой этот результат формируется, а в правой части – профессиональная компетенция

определенного федерального государственного образовательного стандарта, с которой есть преемственность. Таким образом продемонстрирован подход к установлению взаимосвязи образовательных результатов общеобразовательной дисциплины с дисциплинами общепрофессионального и профессионального циклов, который может применяться при проектировании профессиональных образовательных программ. Сформированные в рамках общеобразовательной дисциплины результаты обучения являются базой для формирования профессиональных компетенций и далее совершенствуются в процессе междисциплинарного взаимодействия.

Профессиональная направленность дисциплины предполагает «выход» студента за рамки учебного процесса, в пространство профессиональной или социальной практики [11], что в конечном счете позволяет:

- развить мотивацию к познанию окружающего мира, освоению социокультурной среды;
- актуализировать предметные знания с целью решения лично- и профессионально-значимых проблем на деятельностной основе.

В естественнонаучных дисциплинах возможны 2 способа профессионализации. В первом способе при проектировании курса выделяется прикладной модуль под конкретную профессию или специальность и в процессе его изучения формируются определенные умения / навыки, востребованные в будущей профессиональной деятельности. При втором способе профильное содержание проходит сквозным образом в различных разделах и темах дисциплины. Такой подход реализуется через практико-ориентированные задания, лабораторные работы и учебно-исследовательские проекты.

В химии в качестве основного подхода к профессионализации реализован подход на основе выделения прикладного модуля «Исследование и химический анализ объектов техносферы / биосферы». В прикладном модуле отражаются особенности применения химических знаний / умений / навыков в будущей профессиональной деятельности обучающихся. Содержание данного модуля определяется с учетом специальности / профессии обучающихся и предполагает два вариативных раздела.

Для профессий и специальностей, где объектом профессиональной деятельности выпускников являются живые организмы, предлагается раздел 9.1. «Исследование и химический анализ объектов биосферы», в ходе изучения

которого формируется умение интерпретировать химические процессы и явления в биосфере.

Для этого раздела сформулированы следующие результаты:

9.1.1. Выполнять полный цикл экспериментального исследования с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием.

9.1.2. Исследовать химический состав проб воды.

9.1.3. Исследовать химический состав продуктов питания.

9.1.4. Исследовать химический состав проб почвы.

9.1.5. Исследовать химический состав объектов биосферы на примере продуктов питания, воды и почвы.

Аналогично для раздела 9.2. «Исследование и химический анализ объектов техносферы», где объектом профессиональной деятельности выпускников являются неживые организмы, имеем совокупность следующих результатов:

9.2.1. Выполнять полный цикл экспериментального исследования с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием.

9.2.2. Исследовать химический состав проб технической воды.

9.2.3. Исследовать содержание углекислого газа в воздухе.

9.2.4. Исследовать химический состав проб материалов строительно-реставрационной деятельности и дизайна.

9.2.5. Исследовать химический состав объектов техносферы на примере технической воды и материалов строительно-реставрационной деятельности и дизайна.

Предложенная в профильных модулях тематика лабораторных работ и учебно-исследовательских проектов может быть пересмотрена преподавателем с учетом профессии / специальности обучающихся.

Второй способ профессионализации основан на подборе содержания определенных типов заданий. Практико-ориентированные задания включают информацию «из жизни» и направлены на выявление знаний студентов об окружающем мире, на установление межпредметных связей. Студенты не только решают личностно-значимые проблемы с использованием предметных знаний, но и осваивают элементы общих компетенций.

Практико-ориентированные задания довольно широко применяются преподавателями естественнонаучных дисциплин, примеры таких заданий легко найти в сети Интернет и разработать на местном региональном материале. Ниже приведены примеры практико-ориентированных заданий:

Пример № 1

Тип задания: расчетное

Междисциплинарная связь: биология, экология, история

Связь с профессиями: 54.00.00.

Крупнейший французский химик Антуан-Лоран Лавуазье (1743-1794) посвятил свою дипломную работу исследованию состава гипса и алебаstra, которые до сих пор широко используются в строительстве, изготовлении копий скульптур, а также для фиксирующих повязок при переломах. В частности, Лавуазье определял содержание кристаллизационной воды в этих солях.

Рассчитайте массу воды, содержащуюся в 100 г кристаллогидрата сульфата кальция состава: а) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (гипс); б) $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (алебастр).

Пример № 2

Тип задания: экспериментально-теоретическое²

Междисциплинарная связь: биология, физика

Связь с профессиями: 32.00.00, 33.00.00, 34.00.00, 35.00.00.

Информация-подсказка

В середине марта, т.е. за месяц до посева, начинают готовить семена огурцов. Их подвешивают для прогревания над батареей. Затем на 10 мин. помещают в раствор поваренной соли NaCl с массовой долей 0,05 или 5%. Для посева отбирают лишь потонувшие семена, всплывшие выбрасывают. Обработка раствором соли не только помогает отобрать полноценные семена, но и удаляет с их поверхности возбудителей заболеваний.

Задание

Выполните расчеты и приготовьте 100 мл такого раствора.

Профессиональная направленность дисциплины обеспечивает применимость получаемых знаний и умений в процессе профессиональной подготовки и позволяет продемонстрировать способы применения на практике

² Задание составлено на основе задачи, предложенной в работе Анкушевой Н.П.
<https://multiurok.ru/files/sbornik-problennykh-praktiko-orientirovannykh-za.html>.

знаний изучаемых основ наук, влияние на развитие техники и технологий, на эффективность производственной деятельности специалиста.

Организация обучения с учетом профессиональной направленности повышает мотивацию обучающихся и обеспечивает опережающий вход в профессию/специальность.

3.3. Организация познавательной деятельности с использованием технологий дистанционного и электронного обучения

Смешанное обучение является одной из перспективных моделей электронного обучения и активно развивается в учебных заведениях РФ на протяжении последних 10 лет. Под смешанным обучением (blended learning, hybrid learning) понимается модель обучения, построенная на основе интеграции и взаимного дополнения технологий традиционного аудиторного и электронного обучения. Другими словами, смешанное обучение строится на основе сочетания очных (в аудитории) и онлайн (в электронной среде) периодов взаимодействия студентов с преподавателем, учебными материалами и друг с другом.

По мнению специалистов, модель смешанного обучения обладает наибольшим потенциалом в области повышения качества обучения и интенсификации учебного процесса. В настоящее время именно данная модель оказывает значительное влияние на трансформацию подходов к обучению и преподаванию: меняя вектор с пассивного обучения на активное, что позволяет лучше готовить студентов к будущей профессиональной деятельности за счет глубокого погружения в материал дисциплины [6,7,8,9,10].

В смешанном обучении аудиторную и электронную компоненты можно чередовать разными способами вследствие чего получать разные модели смешанного обучения. Под электронной компонентой в смешанном обучении понимается электронный курс.

Электронный курс – сложный образовательный продукт, который позволяет воспроизводить многомерное образовательное пространство в электронной информационно-образовательной среде и представляет собой целенаправленную (обеспечивающую достижение конкретных результатов и формирование предусмотренных образовательными программами высшего образования компетенций) и определенным образом структурированную совокупность видов, форм и средств учебной деятельности. Для разработки и

использования электронных курсов используются системы управления обучением или LMS (learning management systems). Одной из наиболее распространенных LMS в образовательных учреждениях РФ является LMS Moodle [5].

Существенными характеристиками электронного курса являются:

- эффективное управление самостоятельной работой студентов в электронной среде с целью формирования запланированных по дисциплине результатов обучения;

- оказание мотивационного воздействия на обучающихся;

- наполнение процесса обучения личностным смыслом.

Рассмотрим две ключевые стратегии реализации учебного процесса по модели смешанного обучения, позволяющие повысить эффективность учебного процесса по дисциплине:

- 1) организация и управление самостоятельной работой обучающихся на базе электронного курса;

- 2) интенсификация учебного процесса по дисциплине с использованием технологии «перевернутый класс».

3.3.1. Организация и управление самостоятельной работой обучающихся на базе электронного курса

Традиционно в электронном курсе размещаются структурированные по разделам и темам учебные материалы и задания для самостоятельной работы, организуется тестирование по теоретическим материалам, осуществляется подготовка к лабораторным работам, проводятся консультации, организуется текущий контроль по дисциплине или, например, реализуются отдельные этапы проектной работы обучающихся. Большое значение для мотивационного воздействия на обучающихся имеют целенаправленно организованные условия рефлексии и саморефлексии студентов, а также непрерывное формирующее оценивание по дисциплине.

Инструменты современных систем управления обучением позволяют реализовать 3 вида самостоятельной работы студентов (СРС):

- репродуктивная работа реализуется через размещение учебных материалов в мультимедиа формате (текстовый, аудио-, видеоконтент), встроенное в материалы тестирование, элементы саморефлексии и различные интерактивные задания;

- познавательно-поисковая работа может быть реализована с помощью активных методов обучения. Например, путем организации групповой работы обучающихся, направленной на решение ситуационных, практических задач, подготовку презентаций и др.;

- творческая работа может быть реализована через элементы взаимного обучения – ключевой компонент электронного обучения, основанный на взаимной проверке студентами работ друг друга.

Реализация и управление СРС в электронной среде предполагает комплекс мероприятий, заключающийся в планировании, контроле и оперативной корректировке работы студентов на каждом ее этапе:

- планирование содержания и объема самостоятельной работы заключается в разработанной и размещенной в электронном курсе системе заданий;

- календарное планирование самостоятельной работы состоит в установлении сроков начала и завершения выполнения заданий;

- планирование системы оценивания направлено на включение всех запланированных оценочных мероприятий в рейтинг-план дисциплины;

- организационно-методическое обеспечение СРС заключается в разработке и размещении в электронном курсе инструкций по выполнению заданий, требований к выполнению и оформлению работ, критериев оценивания заданий преподавателем (а в случае взаимной проверки и студентами), наличие примеров выполнения заданий, составление анализа типичных ошибок и т.д.;

- настройка системы отчетов и обратной связи для оперативного управления результатами СРС.

Через предоставление набора инструкций, использование системы оповещения и отслеживания сроков, возможностей самопроверки и взаимодействия с другими студентами процесс СРС становится прозрачным, наблюдаемым, а, следовательно, управляемым с позиций интенсивности и качества. Электронная среда (электронный курс), в свою очередь, обладает необходимым потенциалом для реализации описанных форм самостоятельной работы, для контроля за ходом выполнения заданий и мониторинга работы студентов.

В дисциплине «Химия» запланированы оценочные мероприятия, которые могут быть реализованы на базе электронного курса в рамках самостоятельной

работы. Например, любые тестовые задания, расчетные задачи могут быть размещены в электронном курсе с функциями автоматизированной проверки.

Подготовка к лабораторным работам может осуществляться в электронном курсе через изучение инструкции по выполнению, правил техники безопасности с получением допуска к лабораторной работе в автоматизированном режиме при условии правильных ответов на проверочные вопросы.

В теме «Химия в быту и в производственной деятельности человека» студентам предстоит осуществить анализ химической информации, полученной из источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет). В электронном курсе могут быть размещены:

- ссылки на ресурсы, рекомендованные преподавателем для изучения и анализа, с последующей организацией обмена мнения непосредственно в электронном курсе или на занятии;

- тексты научно-популярных статей для их изучения и выполнения заданий по их содержанию в форме заполнения различного рода таблиц, ответов на вопросы в тестовой форме, составления ментальных карт, инфографики;

- ссылки на рекламные тексты производителей бытовой химии, косметических средств, продуктов питания, лекарственных средств для их критического анализа и подготовки мини-доклада для обсуждения в группах на занятии.

3.3.2. Интенсификация учебного процесса по дисциплине с использованием технологии «перевернутый класс»

Технология «перевернутый класс» предполагает, что обучающиеся знакомятся с новым учебным материалом в электронной среде до начала занятия, а на занятии обсуждают ранее изученные материалы, прорабатывают сложные вопросы, участвуют в групповой работе, совместно выполняют проекты или другие практико-ориентированные задания.

Технология «перевернутый класс» обеспечивает интенсификацию и активизацию учебной деятельности по дисциплине за счет перераспределения работы между аудиторными занятиями и электронной средой (электронным курсом):

- работы репродуктивного типа переносятся в электронный курс;
- работа на занятии происходит с использованием активных методов обучения.

Перенос репродуктивной деятельности в электронный курс позволяет высвободить время на аудиторных занятиях для усиления взаимодействия студентов с преподавателем и друг с другом, что приводит к интенсификации учебного процесса.

Технология «перевернутый класс» меняет структуру традиционных учебного процесса. «Перевернутый» учебный процесс предполагает последовательное чередование учебной деятельности: «предаудиторная работа– аудиторная работа», где предаудиторная работа – это самостоятельная работа обучающихся в электронной среде, а аудиторная работа – проходит в классе в сопровождении преподавателя. С целью отработки и закрепления материала после аудиторной работы может быть снова осуществлен переход в электронную среду. В этом случае «перевернутый класс» представляется в виде цикла «предаудиторная работа–аудиторная работа–постаудиторная работа», который реализуется во взаимосвязанных аудиторной и электронной компонентах.

Например, технология «перевернутый класс» может быть реализована в темах, в которых предусмотрена проработка значительного объема практических и лабораторных заданий с преподавателем на занятии, требующих предварительного изучения или повторения теории (табл. 11).

Таблица 11. Сценарий «перевернутого класса»

Предаудиторная работа	Аудиторная работа	Постаудиторная работа
Тема «Физико-химические свойства неорганических веществ»		
– изучение текста лекции и презентации «Металлы. Неметаллы. Физические и химические свойства. Способы получения. Значение металлов и неметаллов в природе и жизнедеятельности человека и организмов» – выполнение тестовых	Решение практико-ориентированного задания по теме «Зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа химической связи»	Выполнение упражнений на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов;

заданий по теме лекции (альтернативный вариант: составление концептуальной карты по основным понятиям темы)		неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства
Тема «Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях»		
<p>– изучение текста лекции и презентации «Основные лабораторные операции. Лабораторное оборудование. Техника безопасности и правила поведения в лаборатории».</p> <p>– выполнение тестов для получения допуска по теоретической части:</p> <p>– о лабораторной посуде и оборудовании;</p> <p>– о технике безопасности и правилах работы (поведения) в лаборатории</p> <p>– заполнение журнала для лабораторных испытаний</p>	<p>– получение допуска к практической части ЛР: собеседование с преподавателем</p> <p>– выполнение лабораторной работы «Лабораторная посуда и химические реактивы. Основные лабораторные операции. Лабораторное оборудование. Техника безопасности и правила работы (поведения) в лаборатории»</p> <p>– заполнение журнала для лабораторных испытаний</p>	<p>– подготовка отчета по лабораторной работе</p> <p>– взаимная проверка студентами отчетов друг друга</p>

Также использование технологии «перевернутый класс» уместно, если в учебном процессе предусмотрена групповая или проектная работа. В этом случае перенос репродуктивной работы в электронный курс позволяет преподавателю на аудиторных занятиях обсуждать проблемные ситуации, кейсы, разбирать с обучающимися практико-ориентированные задания или задания повышенной сложности, стимулирующие познавательно-поисковую деятельность студентов.

Одним из ключевых критериев эффективности «перевернутого класса» является наличие связи между деятельностью, выполняемой в электронной среде и на аудиторном занятии. Условием успешной реализации смешанного обучения с использованием технологии «перевернутый класс» является необходимость организации логичного, оптимального и целостного учебного процесса в двух средах (электронной и аудиторной), что требует специального проектирования учебного процесса по дисциплине.

Активные методы обучения

Использование технологии «перевернутый класс» приводит к интенсификации учебной работы по дисциплине. Это связано с тем, что перенос отдельных видов работы в электронную среду требует их замещения активными формами взаимодействия с обучающимися в аудитории. Активное обучение – учебная деятельность, в которой обучающийся участвует, при этом взаимодействуя с преподавателем, другими обучающимися, а не пассивно воспринимает информацию.

В рамках активного обучения может быть организована как индивидуальная, так и парная, групповая и даже командная работа студентов. Групповые методы обучения являются наиболее востребованными, среди них – дискуссия, мозговой штурм, дебаты, решение ситуационных задач, ролевая, деловая игра, взаимное обучение. В логике активного обучения дискуссия – неотъемлемый элемент деятельности обучающихся на занятии. Метод мозгового штурма позволит выработать решения сложных и неоднозначных задач. Дебаты позволят обучающимся научиться формулировать свои идеи и их аргументировать. Примером организации ролевой игры может стать использование приема «Аквариум», где участники выступают в роли экспертов и аналитиков при решении проблем или задач.

Выбор того или иного метода зависит от планируемых результатов каждого занятия и осуществляется преподавателем на этапе проектирования занятия

[11]. Использование различных методов и методических приемов способствует формированию как личностных, так и метапредметных (общих) результатов, таких как навыки коммуникации, критического мышления, умения работать в команде, что в свою очередь обеспечивает формирование отдельных элементов общих компетенций, определенных ФГОС СПО.

Активное обучение требует четкого поэтапного планирования. При подготовке к активному обучению необходимо подготовить студентов, сформировать их ожидания от курса, больше узнать об обучающихся, использовать домашние задания для подготовки к активному обучению в аудитории, подготовить инструкции и методические рекомендации для выполнения заданий на занятии. Активное обучение может быть реализовано как при использовании технологии «перевернутый класс», так и в рамках организации традиционных аудиторных занятий.

В химии в качестве активных методов обучения предлагается использовать метод взаимного обучения на лекциях при объяснении материала, метод групповой работы на практических занятиях при решении практико-ориентированных заданий или выполнении и защите отдельных лабораторных работ, метод мозгового штурма при постановке проблемы в рамках проектного обучения. Также на занятиях в рамках раздела «Химия в профессиональной деятельности человека» может быть проведена ролевая игра, связанная с анализом экологической безопасности последствий бытовой и производственной деятельности человека. Варианты использования активных методов обучения не ограничиваются приведенными примерами и определяются преподавателем самостоятельно, в первую очередь, с учетом результатов обучения, которые необходимо сформировать у обучающихся.

Список используемой литературы

1. Блинов В.И., Батрова О. Ф., Есенина Е. Ю., Рыкова Е. А., Факторович А. А. Методика разработки основной профессиональной образовательной программы СПО (методические рекомендации) – М.: Издательство «Перо», 2014. – 91 с. – Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/1wj6ol4qVFL1gn_32NQvUavBpwhWFVbZc/view?usp=sharing
2. Блинов В.И., Есенина Е.Ю., Куртеева Л.Н., Сатдыков А.И., Сергеев И.С. Национальная система квалификаций России и перспективы развития преемственности общего и профессионального образования // Образовательная политика. 2018. №1 (76). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/natsionalnaya-sistema-kvalifikatsiy-rossii-i-perspektivy-razvitiya-preemstvennosti-obshchego-i-professionalnogo-obrazovaniya> (дата обращения: 06.10.2022).
3. Б. Блум. Таксономия Образовательных Целей: Сфера Познания. – 1956.
4. Ментальная карта: декомпозиция результатов обучения по дисциплине химия [Электронный ресурс] // сайт. – Режим доступа: <https://www.mindomo.com/mindmap/ee26b521837846df83f285d952157e0a> (дата обращения 28.05.2022).
5. LMS Moodle // сайт. – Режим доступа: <https://moodle.org/?lang=ru>. (дата обращения: 11 октября 2022).
6. Другова Е.А., Велединская С.Б., Журавлева И.И., Дорофеева М.Ю. Использование инструментов педагогического дизайна для обеспечения качества смешанного обучения / Томский государственный университет. – Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 2021 – 64 с. – (Серия «Методические рекомендации по использованию новых инструментов управления качеством образования на основе опыта ведущих российских университетов»). — Заглавие с экрана. – Свободный доступ из сети Интернет. Режим доступа: http://docs.io.tsu.ru/wordpress/wp-content/uploads/TSU_MR.pdf
7. Велединская С.Б., Дорофеева М.Ю. Эффективность электронного обучения: система требований к электронному курсу [Электронный ресурс] / The effectiveness of e-learning: online course requirements // Открытое и дистанционное образование. – 2016. – № 2 (62). – [С. 62м68]. – Заглавие с экрана. – Доступ по договору с организацией-держателем ресурса. – Свободный доступ из сети Интернет. Режим доступа:

http://elibrary.ru/item.asp?id=26137612http://journals.tsu.ru/ou/&journal_page=archive&id=1413&article_id=28442

8. Велединская С.Б., Дорофеева М.Ю. Смешанное обучение: технология проектирования учебного процесса [Электронный ресурс] / Blended learning course design technology // Открытое и дистанционное образование: журнал / Ассоциация образовательных и научных учреждений «Сибирский открытый университет». – 2015. – т. 2, № 43. – [С. 12-19]. – Заглавие с экрана. – Доступ по договору с организацией-держателем ресурса. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=24004873>

9. Велединская С.Б., Дорофеева М.Ю. Эффективное сопровождение электронного обучения: технологии вовлечения и удержания учащихся [Электронный ресурс] // Образовательные технологии. – 2015. – № 3. – [С. 104–115]. – Заглавие с экрана. – Доступ по договору с организацией-держателем ресурса. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25777474>

10. Велединская С.Б., Дорофеева М.Ю. Смешанное обучение: секреты эффективности [Электронный ресурс] // Высшее образование сегодня. – 2014. – № 8. – [С. 8–13]. – Заглавие с экрана. – Доступ по договору с организацией-держателем ресурса. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22015247>

11. Максютова Н.Н. Преподавание общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ // Вестник Армавирского государственного педагогического университета. 2021. №3. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/prepodavanie-obscheobrazovatelnyh-distiplin-s-uchetom-professionalnoy-napravlennosti-programm> (дата обращения: 06.10.2022).

12. Тарханова И. Ю., Харисова И. Г. Образовательные технологии формирования универсальных компетенций студентов вуза // Ярославский педагогический вестник. – 2018. – №. 5. – С. 136–145.

Глоссарий

Минобрнауки России – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Минпросвещения России – Министерство просвещения Российской Федерации

ФГБОУ ДПО ИРПО – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования»

СОО – среднее общее образование

СПО – среднее профессиональное образование

ФГОС СОО – федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования

ФГОС СПО – федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

ООП – основная образовательная программа

ОК – общая компетенция

ПК – профессиональные компетенции

ФОС – фонд оценочных средств

ЕГЭ – единый государственный экзамен

Методическая карта по дисциплине «Химия»

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
I	Основной модуль				
1	Раздел 1. Основы строения вещества	Формулировать базовые понятия и законы химии			
1.1	Строение атомов химических элементов и природа химической связи	Составлять химические формулы соединений в соответствии со степенью окисления химических элементов, исходя из валентности и электроотрицательности	Современная модель строения атома. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Валентные электроны. Валентность. Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Изотопы, основное и	1. Тест «Строение атомов химических элементов и природа химической связи». 2. Задачи на составление химических формул двухатомных соединений (оксидов, сульфидов, гидридов и т.п.)	ОК 01

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			возбужденное состояние атома, гибридизация атомных орбиталей		
1.2	Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	Характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств химических элементов, образуемых ими простых и сложных веществ в соответствии с положением химического элемента в Периодической	Практико-ориентированные теоретические задания на характеристику химических элементов: «Металлические / неметаллические свойства, электроотрицательность и сродство к электрону химических элементов в соответствии с их электронным строением и положением в периодической	ОК 01 ОК 02

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			системе. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов	системе химических элементов Д.И. Менделеева»	
2	Раздел 2. Химические реакции	Составлять уравнения и схемы химических реакций		Контрольная работа «Строение вещества и химические реакции»	
2.1	Типы химических реакций	Составлять реакции соединения, разложения, обмена, замещения, окислительно-восстановительные реакции и реакции комплексообразования (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка) с участием неорганических веществ	Классификация и типы химических реакций с участием неорганических веществ. Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций. Моль как единица количества вещества. Молярная масса. Законы сохранения массы и энергии. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Относительная плотность газов. Реакции комплексообразования с	1. Задачи на составление уравнений реакций: – соединения, замещения, разложения, обмена и реакций с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов алюминия и цинка); – окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса; – с участием комплексных соединений (на примере гидроксокомплексов цинка и	ОК 01

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			<p>участием неорганических веществ (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия). Составление уравнений реакций соединения, разложения, замещения, обмена. Уравнения реакций горения, ионного обмена, окисления-восстановления. Уравнения окисления-восстановления. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды. Составление и уравнивание окислительно-восстановительных реакций посредством электронного баланса. Электролиз растворов и расплавов</p>	<p>алюминия). 2. Задачи на расчет количественных характеристик продукта реакции соединения; массовой или объемной доли выхода продукта реакции соединения от теоретически возможного; объемных отношений газов; количественных характеристик исходных веществ и продуктов реакции; массы (объем, количество вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества</p>	

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
2.2	Электролитическая диссоциация и ионный обмен	Составлять уравнения химических реакции ионного обмена с участием неорганических веществ	Теория электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена. Составление уравнений реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений. Гидролиз солей. Составление реакций гидролиза солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности	1. Задания на составление молекулярных и ионных реакций с участием оксидов, кислот, оснований и солей, ионных реакций гидролиза солей, установление изменения кислотности среды. 2. Лабораторная работа «Реакции гидролиза»	ОК 01
3	Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ	Исследовать строение и свойства неорганических веществ		Контрольная работа «Свойства органических веществ»	
3.1	Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ	Классифицировать неорганические вещества в соответствии с их строением	Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Металлы и неметаллы. Особенности строения. Физические свойства. Основные классы сложных веществ (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли и др.). Номенклатура и название неорганических веществ исходя	1. Тест «Номенклатура и название неорганических веществ исходя из их химической формулы или составления химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре».	ОК 01

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			<p>из их химической формулы или составление химической формулы исходя из названия вещества по международной или тривиальной номенклатуре.</p> <p>Межмолекулярные взаимодействия.</p> <p>Кристаллогидраты. Агрегатные состояния вещества.</p> <p>Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая).</p> <p>Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки.</p> <p>Причины многообразия веществ.</p> <p>Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Жидкие кристаллы. Источники химической информации (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и</p>	<p>2. Задачи на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).</p> <p>3. Практические задания по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов.</p> <p>4. Практические задания на определение химической активности веществ в зависимости вида химической связи и типа кристаллической решетки</p>	

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			другие). Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам		
3.2	Физико-химические свойства неорганических веществ	Устанавливать зависимость физико-химических свойств неорганических веществ от строения атомов и молекул, а также типа кристаллической решетки	<p>Металлы. Общие физические и химические свойства металлов. Способы получения. Значение металлов и неметаллов в природе и жизнедеятельности человека и организмов. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. Неметаллы. Общие физические и химические свойства неметаллов. Типичные свойства металлов IV–VII групп. Классификация и номенклатура соединений неметаллов. Круговороты биогенных элементов в природе. Химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, гидроксидов, кислот, солей и др.). Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных</p>	<p>1. Тест «Особенности химических свойств оксидов, кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и солей».</p> <p>2. Задания на составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов, неорганических солей, характеризующих их свойства и способы получения.</p> <p>3. Практико-ориентированные теоретические задания на свойства и получение неорганических веществ.</p> <p>4. Лабораторная работа</p>	ОК 01 ОК 02

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			соединений, высших оксидов и гидроксидов	«Свойства металлов и неметаллов»	
3.3	Производство неорганических веществ. Значение и применение в быту и на производстве	Обосновывать значение и применение неорганических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами	Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Черная и цветная металлургия. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Стекло и силикатная промышленность. Проблема отходов и побочных продуктов	Практико-ориентированные задания о роли неорганической химии в развитии медицины, создании новых материалов (в строительстве и др. отраслях промышленности), новых источников энергии (альтернативные источники энергии) в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности	ОК 01 ОК 02
4	Раздел 4. Строение и свойства органических веществ	Исследовать строение и свойства органических веществ		Контрольная работа «Строение и свойства органических веществ»	
4.1	Классификация, строение и номенклатура органических веществ	Классифицировать органические вещества в соответствии с их строением	Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь	1. Задания на составление названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре.	ОК 01

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			<p>неорганических и органических веществ.</p> <p>Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.</p> <p>Углеродный скелет органической молекулы. Молекулярные и структурные (развернутые, сокращенные) химические формулы. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры (структурная, геометрическая (цис-транс-изомерия). Кратность химической связи. Понятие о функциональной группе.</p> <p>Принципы классификации органических соединений.</p> <p>Международная номенклатура и принципы номенклатуры органических соединений</p>	<p>2. Задания на составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов.</p> <p>3. Задачи на определение простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %)</p>	

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
4.2	Свойства органических соединений	Устанавливать зависимость физико-химических свойств органических веществ от строения молекул	<p>Описание физико-химических свойств и/или способов получения органических соединений отдельных классов (особенности классификации и номенклатуры внутри класса; гомологический ряд и общая формула; изомерия; физические свойства; химические свойства; способы получения).</p> <p>Предельные углеводороды. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Свойства природных углеводородов, нахождение в природе и применение алканов. Непредельные и ароматические углеводороды. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Кислородсодержащие</p>	<p>1. Задания на составление уравнений химических реакций с участием органических веществ на основании их состава и строения.</p> <p>2. Задания на составление уравнений химических реакций, иллюстрирующих химические свойства с учетом механизмов протекания данных реакций и генетической связи органических веществ разных классов.</p> <p>3. Расчетные задачи по уравнениям реакций с участием органических веществ.</p> <p>4. Лабораторная работа «Получение этилена и изучение его свойств»</p>	ОК 01 ОК 02

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			<p>соединения (спирты и простые эфиры, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их производные). Практическое применение этиленгликоля, глицерина, фенола. Применение формальдегида, ацетальдегида, уксусной кислоты. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. Азотсодержащие соединения (амины и аминокислоты, белки). Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Радикалы. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций</p>		
4.3	Органические вещества в жизнедеятельности человека. Производство и применение органических веществ в промышленности	Обосновывать значение и применение органических веществ в бытовой и производственной деятельности человека их физико-химическими свойствами	<p>Биоорганические соединения. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Области применения аминокислот. Превращения белков пищи в</p>	Практико-ориентированные задания по составлению химических реакций, отражающих химическую активность органических соединений в различных средах (природных,	ОК 01 ОК 02

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			<p>организме. Биологические функции белков. Биологические функции жиров. Роль органической химии в решении проблем пищевой безопасности</p> <p>Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.</p> <p>Производство органических веществ: производство метанола, переработка нефти. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства.</p> <p>Применение этилена.</p> <p>Производство и применение каучука и резины.</p> <p>Синтетические и искусственные волокна, их строение, свойства.</p> <p>Практическое использование волокон. Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для</p>	биологических, техногенных)	

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов. Роль органической химии в решении проблем энергетической безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии (альтернативные источники энергии)		
5	Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций	Исследовать равновесие и скорость химических реакций		Контрольная работа «Скорость химической реакции и химическое равновесие»	
5.1	Кинетические закономерности протекания химических реакций	Исследовать влияние концентрации реагирующих веществ и температуры на скорость химических реакций	Химические реакции. Классификация химических реакций: по фазовому составу (гомогенные и гетерогенные), по использованию катализатора (каталитические и	1. Лабораторная работа на выбор: – «Определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ»;	ОК 01 ОК 02

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			<p>некаталитические).</p> <p>Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.</p> <p>Энергия активации.</p> <p>Активированный комплекс.</p> <p>Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве</p>	<p>– «Определение зависимости скорости реакции от температуры».</p> <p>2. Практико-ориентированные теоретические задания на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции</p>	
5.2	Термодинамические закономерности протекания химических реакций. Равновесие химических реакций	Исследовать влияние изменения концентрации веществ, реакции среды и температуры на смещение химического равновесия	Классификация химических реакций: по тепловому эффекту (экзотермические, эндотермические), по обратимости (обратимые и необратимые). Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.	<p>1. Задачи на расчеты тепловых эффектов химических реакций и определение типа реакции (по тепловому эффекту: экзо- и эндотермические).</p> <p>2. Практико-ориентированные задания на применение принципа Ле-Шателье для</p>	ОК 01 ОК 02

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			<p>Обратимость реакций.</p> <p>Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов.</p> <p>Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Роль смещения равновесия в технологических процессах</p> <p>Принцип Ле Шателье. Влияние различных факторов на изменение равновесия химических реакций. Закон действующих масс и константа химического равновесия</p>	<p>нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия.</p> <p>3. Лабораторная работа «Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия»</p>	
6	Раздел 6. Дисперсные системы	Исследовать дисперсные системы		Контрольная работа по теме «Дисперсные системы»	
6.1	Дисперсные системы и факторы их устойчивости	Различать истинные растворы, коллоидные	Дисперсные системы. Коллоидные системы. Истинные	1. Задачи на приготовление растворов.	ОК 01 ОК 02

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
		растворы и грубодисперсные системы	растворы. Растворение как физико-химический процесс. Растворы. Способы приготовления растворов. Растворимость. Массовая доля растворенного вещества. Предельно допустимые концентрации и их использование в оценке экологической безопасности. Классификация дисперсных систем по составу. Строение и факторы устойчивости дисперсных систем. Распознавание истинных растворов, коллоидных растворов и грубодисперсных систем. Строение мицеллы. Рассеивание света при прохождении светового пучка через оптически неоднородную среду (эффекта Тиндаля)	2. Практико-ориентированные расчетные задания на дисперсные системы, используемые в бытовой и производственной деятельности человека	ОК 07
6.2	Исследование свойств дисперсных систем	Исследовать физико-химические свойства различных видов	Приготовление растворов заданной (молярной) концентрации (с практико-	Лабораторная работа (на выбор): – Приготовление растворов;	ОК 01

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
		дисперсных систем	<p>ориентированными вопросами) и определение среды водных растворов.</p> <p>Приготовление суспензии карбоната кальция, изучение ее способности к коагуляции.</p> <p>Приготовление эмульсии, изучение ее свойств.</p> <p>Приготовление коллоидного раствора. Наблюдение эффекта Тиндаля. Сравнение свойств истинных и коллоидных растворов, выявление основных различий между ними.</p> <p>Обоснование эффекта рассеивания света при прохождении светового пучка через оптически неоднородную среду (эффекта Тиндаля) на примере изученной коллоидной системы</p>	– Исследование дисперсных систем	

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
7	Раздел 7. Качественные реакции обнаружения органических и неорганических веществ	Исследовать свойства органических и неорганических веществ с использованием качественных реакций		Контрольная работа «Составление качественных реакций обнаружения неорганических и органических веществ»	
7.1	Обнаружение неорганических катионов и анионов	Исследовать качественные реакции неорганических веществ	Качественные химические реакции, характерные для обнаружения неорганических веществ (катионов и анионов). Составление качественных химических реакций, характерных для обнаружения неорганических веществ (катионов I–VI групп и анионов) в молекулярной и ионной формах. Реакции обнаружения неорганических веществ в реальных объектах окружающей среды	1. Лабораторная работа (на выбор): – Аналитические реакции катионов I–VI групп; – Аналитические реакции анионов. 2. Практические задания на составление уравнений реакций обнаружения катионов I–VI групп и анионов, в т.ч. в молекулярной и ионной формах	ОК 01

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
7.2	Обнаружение органических веществ отдельных классов с использованием качественных реакций	Исследовать качественные реакции органических соединений отдельных классов	Качественные химические реакции, характерные для обнаружения отдельных классов органических соединений: фенолов, альдегидов, крахмала, уксусной кислоты, аминокислот и др. Денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков	1. Лабораторная работа (на выбор): – Качественные реакции на отдельные классы органических веществ; – Качественный анализ органических соединений по функциональным группам. 2. Практические задания на составление качественных реакций обнаружения органических соединений	ОК 01
II	Прикладной модуль				
8	Раздел 8. Химия в быту и производственной деятельности человека	Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической безопасности		Защита кейса	
	Химия в быту и производственной деятельности человека	Оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека с позиций экологической	Экологическая безопасность последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанная с переработкой веществ; поиск и	Кейс (с учетом будущей профессиональной деятельности) Возможные темы кейсов:	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
		безопасности	анализ химической информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Потепление климата и высвобождение газовых гидратов со дна океана. 2. Будущие материалы для авиа-, машино- и приборостроения. 3. Новые материалы для солнечных батарей. 4. Лекарства на основе растительных препаратов 	
9.1	Раздел 9.1. Исследование и химический анализ объектов биосферы	Интерпретировать химические процессы и явления в биосфере		Защита учебно-исследовательского проекта	
9.1.1	Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях	Выполнять полный цикл экспериментального исследования с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием	Лабораторная посуда и химические реактивы. Основные лабораторные операции. Лабораторное оборудование. Техника безопасности и правила работы (поведения) в лаборатории. Выполнение типовых расчетов по тематике эксперимента (выход продукта реакции, масса навески, объем растворителя). Обработка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторная работа «Основы лабораторной практики». 2. Типовые расчеты по тематике эксперимента. 3. Задачи на вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности. 4. Представление результатов эксперимента в различной 	ОК 01

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			данных, анализ и оценка их достоверности (вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности). Представление в различной форме результатов эксперимента (таблица, график, отчет, доклад, презентация)	форме (таблица, график, отчет, доклад, презентация)	
9.1.2	Химический анализ проб воды	Исследовать химический состав проб воды	Классификация проб воды по виду и назначению, исходя из ее химического состава. Органолептические свойства (запах, прозрачность, цветность, мутность) воды. Кислотность и щелочность воды. рН среды и методы ее определения. Жесткость воды и методы ее определения. Сущность метода титрования. Виды жесткости воды (временная и постоянная). Жесткость воды как причина выпадения осадков или образования солеотложений, имеющих место в быту и на производстве. Состав солей,	1. Тест «Свойства и состав воды». 2. Задание «Химический состав воды, тип воды и способы ее применения» (с использованием нормативных документов). 3. Практико-ориентированные теоретические задания на состав воды и способы выражения концентраций и пересчет концентраций (с использованием нормативных документов). 4. Лабораторная работа на выбор: – Очистка воды от	ОК 01 ОК 02 ОК 07

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			<p>вызывающих жесткость воды. Химические процессы, устраняющие жесткость воды. Уравнения химических реакций, иллюстрирующих процессы, происходящие при устранении жесткости. Устранение временной жесткости бытовыми и химическими способами. Способы устранения постоянной жесткости</p>	<p>загрязнений; – Определение pH воды и ее кислотности; – Определение жесткости воды и способы ее устранения</p>	
9.1.3	Химический контроль качества продуктов питания	Исследовать химический состав продуктов питания	<p>Химический состав продуктов питания. Вещества, фальсифицирующие продукты питания, и вещества, загрязняющие продукты питания. Определение загрязняющих химических веществ в продуктах питания, определение веществ, не заявленных в составе продуктов питания. Органические и неорганические вещества, входящие в состав продуктов питания. Определение состава блюд на содержание</p>	<p>1. Тест «Органические и неорганические вещества, входящие в состав продуктов питания». 2. Практико-ориентированные задания по кулинарной тематике. 3. Лабораторная работа (на выбор): – Обнаружение нитратов в продуктах питания; – Исследование продуктов питания на наличие углеводов (мука, творог, молоко, йогурт)</p>	ОК 01 ОК 02 ОК 07

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			<p>макро и микроэлементов. Изучение предложенных преподавателем блюд на предмет химического состава, определение долей от суточной нормы макро и микроэлементов в указанном блюде. Решение практико-ориентированных задач по кулинарной тематике различных типов. Обнаружение нитратов в продуктах питания. Исследование молочных продуктов на наличие крахмала. Исследование продуктов на наличие глюкозы</p>	<p>на наличие углеводов (крахмал, глюкоза, сахароза)</p>	
9.1.4	Химический анализ проб почвы	Исследовать химический состав проб почвы	<p>Классификация почв по виду и назначению, исходя из химического состава. Идентификация пробы почвы по ее химическому составу, описание возможностей ее применения. Требования к качеству почвы различного назначения. Описание особенностей использования</p>	<p>1. Тест по теме «Химический состав неорганических и органических удобрений». 2. Задание «Взаимосвязь состава почвы, тип почвы и ее назначения». 3. Лабораторная работа (на выбор): – Обнаружение неорганических примесей в</p>	ОК 01 ОК 02 ОК 07

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			<p>почв в зависимости от типов, способы улучшения качества почв в зависимости от назначения. Области использования органических удобрений в зависимости от качественного состава. Описание органических удобрений и их применение в зависимости от состава почвы и ее разновидности. Области назначения (применения) почвы, исходя из качественного и количественного состава. Анализ нормативной документации. Роль неорганических веществ в качестве минеральных удобрений, улучшителей почвы. Состав минеральных удобрений и их применение в зависимости от состава почвы и ее разновидности. Взаимосвязь состава удобрений и их влияния на вегетативные свойства и плодоношение растений.</p>	<p>пробах почвы; – Определение pH водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности</p>	

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			Обнаружение неорганических примесей в пробах почвы. Определение рН водной вытяжки почвы, ее кислотности и щелочности		
9.1.5	Исследование объектов биосферы	Исследовать химический состав объектов биосферы на примере продуктов питания, воды и почвы	Учебно-исследовательский проект в области исследования объектов биосферы. Обзор тем учебно-исследовательских проектов. Алгоритм выполнения проекта. Определение проблемы исследования. Методы поиска, анализа и обработки информации о проекте в различных источниках. Обоснование актуальности. Выявление проблемы исследования. Выбор объектов и методов исследования. Постановка целей и задач исследования. Определение этапов и составление плана исследования. Исследование предложенного объекта на кислотность,	Учебно-исследовательский проект в области исследования объектов биосферы. Возможные темы проектов: 1. Исследование состава минеральной воды и рекомендации по ее использованию. 2. Исследование разрушающего действия природной воды на строительные материалы. 3. Составление проекта цветника/огорода/сада в зависимости от состава проанализированных почв. 4. Составление сбалансированного меню на день (неделю) в зависимости	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			щелочность, химический состав (загрязнители, макро- и микроэлементы). Обработка результатов исследования. Оценка качества исследуемого объекта исходя из результатов химического анализа. Оформление результатов проекта в соответствии с заданными требованиями. Защита проекта	от содержания химических макро и микроэлементов в продуктах питания. 5. Исследование качества питьевой воды. 6. Исследование проб водопроводной воды на предмет устранения жесткости. 7. Устранение жесткости воды в сельскохозяйственной деятельности	
9.2	Раздел 9.2. Исследование и химический анализ объектов техносферы	Интерпретировать химические процессы и явления в техносфере		Защита учебно-исследовательского проекта	
9.2.1	Основы лабораторной практики в профессиональных лабораториях	Выполнять полный цикл экспериментального исследования с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием	Лабораторная посуда и химические реактивы. Основные лабораторные операции. Лабораторное оборудование. Техника безопасности и правила работы (поведения) в лаборатории. Выполнение типовых расчетов по тематике эксперимента (выход продукта	1. Лабораторная работа «Основы лабораторной практики». 2. Типовые расчеты по тематике эксперимента. 3. Задачи на вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности.	ОК 01

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			реакции, масса навески, объем растворителя). Обработка данных, анализ и оценка их достоверности (вычисление среднего значения экспериментальных данных, погрешности). Представление в различной форме результатов эксперимента (таблица, график, отчет, доклад, презентация)	4. Представление результатов эксперимента в различной форме (таблица, график, отчет, доклад, презентация)	
9.2.2	Химический анализ проб технической воды	Исследовать химический состав проб технической воды	Назначение технической воды. Требования к технической воде по группам потребления. Качество технической воды разных видов. Химический анализ и производственный контроль состава технической воды. Сущность метода титрования. Анализ технической воды на жесткость и другие показатели. Кислотность и щелочность воды. Определение общей и свободной щелочности (кислотности) методом титрования. pH среды и методы	1. Задачи на определение металлов, неорганических анионов и органических веществ в технической воде разного назначения. 2. Практико-ориентированные теоретические задания на состав воды и способы выражения концентраций и пересчет концентраций (с использованием нормативных документов). 3. Задание «Химический состав технической воды, тип воды и способы ее	ОК 01 ОК 02 ОК 07

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			<p>ее определения. Жесткость воды и методы ее определения. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная и моляльная концентрации. Титр раствора. Расчет концентраций загрязняющих веществ и их сравнение с предельно допустимыми концентрациями (ПДК).</p> <p>Исследование химического состава проб воды. Определение хлоридов методом титрования в технической воде. Определение хлорид-ионов методом argentометрии с фиксированием конца титрования по методу Мора (осадительное титрование). Определение жесткости технической воды методом титрования.</p> <p>Комплексонометрическое определение жесткости (суммы</p>	<p>применения» (с использованием нормативных документов).</p> <p>4. Лабораторная работа (на выбор):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Определение хлоридов методом титрования в технической воде; – Определение жесткости технической воды методом титрования 	

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			ионов кальция и магния) в среде аммонийно-аммиачного буферного раствора (рН 9–10) по образованию с трилоном Б малодиссоциированных комплексных соединений		
9.2.3	Химический контроль качества воздуха	Исследовать содержание углекислого газа в воздухе	Химический состав атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны. Вредные вещества и примеси в воздухе жилых помещений, в воздухе рабочей зоны. Нормативные документы. Последствия воздействия высокой концентрации углекислого газа на организм человека. Мероприятия по снижению уровня загрязненности воздуха исследуемой комнаты. Гигиеническая оценка степени загрязнения воздуха помещения на основе сопоставления концентрации диоксида углерода с соответствующим гигиеническим нормативом. Исследование проб воздуха	1. Тест по теме «Химический состав атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны». 2. Практико-ориентированные задания на химический анализ состава воздуха. 3. Лабораторная работа «Определение содержания углекислого газа в воздухе помещения экспресс-методом»	ОК 01 ОК 02 ОК 07

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			<p>рабочей зоны. Определение содержания углекислого газа в воздухе помещения экспресс-методом. Составление уравнения химической реакции, лежащей в основе данного исследования. Интерпретация результатов эксперимента.</p>		
9.2.4	Химический анализ проб материалов строительно-реставрационной деятельности и дизайна	Исследовать пробы материалов строительно-реставрационной деятельности и дизайна	<p>Классификация материалов, используемых в строительно-реставрационной деятельности по составу, их назначение и применение. Химический анализ материалов строительно-реставрационной деятельности и дизайна. Химический состав пигментов, красителей, вяжущих смесей, особенности их свойств и применения в профессиональной деятельности. Вещества, используемые в качестве пигментов и связующих материалов. Историческая справка. Современные материалы.</p>	<p>1. Практико-ориентированные задания по химическому анализу проб материалов строительно-реставрационной деятельности и дизайна. 2. Лабораторная работа (на выбор): – Изготовление красок (подбор пигментов и связывающих веществ); – Исследование свойств вяжущих веществ на примере гипса</p>	ОК 01 ОК 02 ОК 07

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			<p>Качественный и количественный состав проб материалов строительно-реставрационной деятельности и дизайна.</p> <p>Классификация красок по укрывистости, прозрачности в зависимости от используемых пигментов и связующих веществ.</p> <p>Определение состава красок на содержание микро и макроэлементов. Исследование материалов строительно-реставрационной деятельности и дизайна. Изготовление красок (подбор пигментов и связывающих веществ).</p> <p>Исследование природных минералов, получение пигментов путем химических реакций, определение связующих материалов. Интерпретация результатов в виде сравнения укрывистости и прозрачности полученных красок путем нанесения их на лист бумаги.</p>		

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			<p>Исследование свойств вяжущих веществ на примере гипса.</p> <p>Определение скорости схватывания природного и строительного гипса. Факторы, ускоряющие и замедляющие схватывание природного гипса.</p> <p>Гипсовое тесто, температура его застывания. Сравнение скорости схватывания природного и строительного гипса, определение факторов, влияющих на скорость схватывания строительного гипса, определение температуры застывания гипсового теста</p>		
9.2.5	Исследование объектов техносферы	Исследовать химический состав объектов техносферы на примере технической воды и материалов строительно-реставрационной деятельности и дизайна	Учебно-исследовательский проект в области исследования объектов техносферы. Обзор тем учебно-исследовательских проектов. Алгоритм выполнения проекта. Определение проблемы исследования. Методы поиска, анализа и обработки информации о проекте в	Учебно-исследовательский проект в области исследования объектов техносферы. Возможные темы проектов: 1. Контроль качества технической воды разных видов в соответствии с методиками по ГОСТ.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07

№	Модуль / Раздел / Тема	Результат обучения	Содержание темы	Оценочные мероприятия	ОК
			<p>различных источниках. Обоснование актуальности. Выявление проблемы исследования. Выбор объектов и методов исследования. Постановка целей и задач исследования. Определение продукта исследования. Определение этапов и составление плана исследования. Исследование предложенного объекта на кислотность, щелочность, химический состав (загрязнители, макро- и микроэлементы). Обработка результатов исследования. Оценка качества исследуемого объекта исходя из результатов химического анализа. Оформление результатов проекта в соответствии с заданными требованиями. Защита проекта</p>	<p>2. Создание декоративной штукатурки. 3. Пигменты в изделиях из стекла. 4. Исследование разрушающего действия воды на строительные материалы. 5. Оценка состояния воздуха рабочей зоны специалиста (технолога, строителя и т.п., с учетом области профессиональной деятельности) в соответствии с нормативными документами</p>	

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 ³	Дисциплинарные ⁴
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; 	<ul style="list-style-type: none"> - владеть 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,

³ Указываются личностные и метапредметные результаты из ФГОС СОО (в последней редакции от 12.08.2022) в отглагольной форме, формируемые общеобразовательной дисциплиной

⁴ Дисциплинарные (предметные) результаты указываются в соответствии с методикой преподавания дисциплины

	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 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; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; - способность их использования в познавательной и социальной практике 	<p>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 химии, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь 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; - уметь 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
--	--	---

		<p>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;</p> <p>- уметь 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;</p> <p>- сформировать представления: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы; о месте и значении химии в системе естественных наук и ее роли в обеспечении устойчивого развития человечества: в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного</p>
--	--	--

		<p>отношения к своему здоровью и природной среде;</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (дополнительно к системе понятий базового уровня) - изотопы, основное и возбужденное состояние атома, гибридизация атомных орбиталей, химическая связь ("σ" и "π", кратные связи), молярная концентрация, структурная формула, изомерия (структурная, геометрическая (цис-транс-изомерия), типы химических реакций (гомо- и гетерогенные, обратимые и необратимые), растворы (истинные, дисперсные системы), кристаллогидраты, степень диссоциации, электролиз, крекинг, риформинг); теории и законы, закономерности, мировоззренческие знания, лежащие в основе понимания причинности и системности химических явлений, современные представления о строении вещества на атомном, молекулярном и надмолекулярном уровнях; представления о механизмах химических реакций, термодинамических и кинетических закономерностях их протекания, о химическом равновесии, дисперсных системах, фактологические сведения о свойствах, составе, получении и безопасном использовании важнейших неорганических и органических веществ в быту и
--	--	--

		<p>практической деятельности человека; общих научных принципах химического производства (на примере производства серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти);</p> <ul style="list-style-type: none">- уметь проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин (массы, объема газов, количества вещества), характеризующих вещества с количественной стороны: расчеты по нахождению химической формулы вещества; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества или дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции; расчеты теплового эффекта реакций, объемных отношений газов;- уметь 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 предметов для более осознанного понимания и объяснения сущности материального единства мира;
--	--	---

		<p>использовать системные химические знания для объяснения и прогнозирования явлений, имеющих естественнонаучную природу;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия веществ, относящихся к изученным классам органических и неорганических соединений; использовать химическую символику для составления формул неорганических веществ, молекулярных и структурных (развернутых, сокращенных и скелетных) формул органических веществ; составлять уравнения химических реакций и раскрывать их сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; реакций ионного обмена путем составления их полных и сокращенных ионных уравнений; реакций гидролиза, реакций комплексообразования (на примере гидроксокомплексов цинка и алюминия); подтверждать характерные химические свойства веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций; - уметь классифицировать неорганические и органические вещества и химические реакции, самостоятельно выбирать основания и критерии для
--	--	--

		<p>классификации изучаемых химических объектов; характеризовать состав и важнейшие свойства веществ, принадлежащих к определенным классам и группам соединений (простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли; углеводороды, простые эфиры, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы, амины, аминокислоты, белки); применять знания о составе и свойствах веществ для экспериментальной проверки гипотез относительно закономерностей протекания химических реакций и прогнозирования возможностей их осуществления;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа ковалентной связи ("σ" и "π"), взаимного влияния атомов и групп атомов в молекулах; а также от особенностей реализации различных механизмов протекания реакций; - уметь характеризовать электронное строение атомов (в основном и возбужденном состоянии) и ионов химических элементов 1 - 4 периодов Периодической системы Д.И. Менделеева и их валентные возможности, используя понятия "s", "p", "d-электронные" орбитали, энергетические уровни; объяснять закономерности изменения свойств
--	--	---

		химических элементов и образуемых ими соединений по периодам и группам
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе; <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; 	<ul style="list-style-type: none"> - уметь 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; - уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие); - владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование); - уметь проводить расчеты по химическим формулам

	<p>- 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;</p> <p>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p>	<p>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;</p> <p>- уметь самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводородов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цели исследования, предоставлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;</p> <p>- уметь осуществлять целенаправленный поиск химической информации в различных источниках (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), критически анализировать химическую</p>
--	--	---

		<p>информацию, перерабатывать ее и использовать в соответствии с поставленной учебной задачей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть системой знаний о методах научного познания явлений природы, используемых в естественных науках и умениями применять эти знания при экспериментальном исследовании веществ и для объяснения химических явлений, имеющих место в природе практической деятельности человека и в повседневной жизни;
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> - готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; 	<ul style="list-style-type: none"> - уметь 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;

	<p>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <p>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</p> <p>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</p> <p>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека;</p>	<p>-уметь самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент (получение и изучение свойств неорганических и органических веществ, качественные реакции углеводов различных классов и кислородсодержащих органических веществ, решение экспериментальных задач по распознаванию неорганических и органических веществ) с соблюдением правил безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием, формулировать цели исследования, предоставлять в различной форме результаты эксперимента, анализировать и оценивать их достоверность;</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению , применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в</p>	<p>В области экологического воспитания:</p> <p>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</p> <p>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</p> <p>активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</p> <p>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</p>	<p>- сформировать представления: 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;</p> <p>- уметь 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</p>

<p>чрезвычайных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> - расширение опыта деятельности экологической направленности; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности 	<p>веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; использовать полученные знания для принятия грамотных решений проблем в ситуациях, связанных с химией; - уметь осознавать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельной допустимой концентрации, и пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека
<p><i>ПК⁵...</i></p>		

Приложение 3

**Синхронизация личностных и метапредметных результатов ФГОС СОО
с общими компетенциями ФГОС СПО**

ФГОС СОО	ФГОС СПО	
<p>Личностные результаты (ЛР) в части экологического воспитания (ЛР_ЭВ)</p>	<p align="center">Общие компетенции ФГОС</p>	<p align="center">Компоненты общих компетенций</p>

⁵ ПК указываются в соответствии с ФГОС СПО реализуемой профессии / специальности

	СПО	
ЛР_ЭВ 01 ⁶ . Сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем	ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности
ЛР_ЭВ 02. Планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества		правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности соблюдать нормы экологической безопасности знать
ЛР_ЭВ 03. Активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде		правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии
ЛР_ЭВ 04. Умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их		правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности

⁶ Нумерация введена авторами в порядке упоминания во ФГОС СОО в разделе II. Требования к результатам освоения основной образовательной программы

ЛР_ЭВ 05. Расширение опыта деятельности экологической направленности		правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; знать принципы бережливого производства эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства
ЛР_ЭВ 09. Осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	основы проектной деятельности

Метапредметные результаты и общие компетенции

ФГОС СОО		ФГОС СПО	
Универсальные учебные познавательные действия (УУПД)		Общие компетенции	Компоненты общих компетенций
Базовые логические действия (УУПД_БЛД)	УУПД_БЛД 01. Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности	знать актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном

		применительно к различным контекстам	контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части
	УУПД_БЛД 02. Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения		анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части
	УУПД_БЛД 03. Определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения		знать структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности определять этапы решения задачи; составлять план действия; определять необходимые ресурсы
	УУПД_БЛД 05. Вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности		знать структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
Базовые исследовательские действия (УУПД_БИД)	УУПД_БИД 03. Владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и	ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	знать основы проектной деятельности

	социальных проектов		
	УУПД_БИД 05. Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях	<p>ОК 01.</p> <p>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>знать структуру плана для решения задач;</p> <p>определять этапы решения задачи</p> <p>составлять план действия;</p> <p>определять необходимые ресурсы</p>
	УУПД_БИД 07. Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях		<p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>
	УУПД_БИД 09. Разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов		<p>знать основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте</p> <p>определять этапы решения задачи</p> <p>составлять план действия;</p> <p>определять необходимые ресурсы</p>
	УУПД_БИД 10. Осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду		<p>знать алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах</p>

	УУПД_БИД 11. Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности		знать алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах
Работа с информацией (УУПД_РИ)	УУПД_РИ 01. Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	знать номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска
	УУПД_РИ 02. Создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации		знать формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
	УУПД_РИ 04. 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		знать порядок применения современных средств и устройства информатизации, программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач

Универсальные коммуникативные действия (УКД)			
Совместная деятельность (УКД_СД)	УКД_СД 01. Понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы	ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
	УКД_СД 02. Выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива		организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
	УКД_СД 03. Принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы		организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
	УКД_СД 04. Оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям		организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
	УКД_СД 05. Предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической		знать основы проектной деятельности

	значимости		
	УКД_СД 06. Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия		организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
Универсальные регулятивные действия (УРД)			
Самоорганизация (УРД_СО)	УРД_СО 01. Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части
	УРД_СО 02. Самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений		структуру плана для решения задач составлять план действия; определять необходимые ресурсы
	УРД_СО 03. Давать оценку новым ситуациям		порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)

	УРД_СО 06. Оценивать приобретенный опыт		порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
Самоконтроль (УРД_СК)	УРД_СК 01. Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям		порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)