ПАО «ОНХП»
Центр Элитного Инженерного Образования

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
Заместитель председателя Научно-инновационного совета	Главный инженер ПАО «ОНХП»	Генеральный директор ПАО «ОНХП»
_____О.М. Троян	_____А.Д. Ремнев	_____И.М. Зуга
Протокол № 10		Приказ № 15
от «23» 10 2025		от «14» 11 2025

Рабочая программа учебного предмета

«Инженерный практикум (выполнение проектов и решение инженерных задач в области химических и биотехнологий)»

Составитель:
Бочуля Родион Сергеевич,
учитель химии

Омск, 2025 год

Пояснительная записка

Решение задач занимает в химическом образовании важное место, так как это один из приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала по предмету. Чтобы научиться химии, изучение теоретического материала должно сочетаться с систематическим использованием решения различных задач. В школьной программе существует эпизодическое включение расчетных задач в структуру урока, что снижает дидактическую роль количественных закономерностей, и может привести к поверхностным представлениям у учащихся о химизме процессов в природе, технике. Сознательное изучение основ химии немыслимо без понимания количественной стороны химических процессов.

Решение задач содействует конкретизации и упрочению знаний, развивает навыки самостоятельной работы, служит закреплению в памяти учащихся химических законов, теорий и важнейших понятий. Выполнение задач расширяет кругозор учащихся, позволяет устанавливать связи между явлениями, между причиной и следствием, развивает умение мыслить логически, воспитывает волю к преодолению трудностей. Умение решать задачи, является одним из показателей уровня развития химического мышления учащихся, глубины усвоения ими учебного материала.

Курс «Инженерный практикум (выполнение проектов и решение инженерных задач в области химических и биотехнологий)» предназначен для изучения в 10 классе, рассчитан на 68 часов, из расчета 2 часа в неделю. Курс основан на параллельном изучении теоретических основ органической химии в урочное время.

Содержание учебного предмета

10 класс

Введение

Знакомство с целями и задачами курса, его структурой. Основные законы и понятия химии.

Повторение решения основных типов задач по неорганической

Изучение основных физические величины, применяемые для решения задач. Использование алгоритмов решения задач по химическим формулам, задач по химическим уравнениям с использованием веществ в виде растворов, задач на определенные выхода продукта от теоретически возможного, задач на определение массы или объема продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в избытке, задачи на определение массы или объема продукта реакции, если исходное вещество содержит примеси.

Предельные углеводороды

Электронное и пространственное строение алканов. Номенклатура. Гомологический ряд. Механизм реакций замещения в химических свойствах алканов. Индуктивный эффект на примере галогенпроизводных алканов

Определение формул веществ по массовым долям элементов, входящих в их состав

Непредельные углеводороды

Общие представления о гибридизации. Электронное и пространственное строение непредельных углеводородов Сигма и пи-связи. Делокализация пи-связи. Построение резонансных структур. Изомерия: виды, построение пространственных и оптических структур. Механизм реакций присоединения в химических свойствах алкенов. Реакции полимеризации. Натуральный и синтетические каучуки. Резина. Органический синтез. Окислительно – восстановительные реакции в органической химии. Решение задач на нахождение формулы газообразного углеводорода по его относительной плотности и массовой доле элементов или по продуктам сгорания. Решение задач на вывод формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических веществ

Кислородсодержащие органические вещества

Гомологический ряд, общие формулы, строение молекул, изомерия, номенклатура, классификация, физические свойства ациклических кислородсодержащий соединений. Гомологический ряд, общие формулы, строение

молекул, изомерия, номенклатура, классификация, физические свойства циклических кислородсодержащий соединений. Электронное и пространственное строение молекул кислородсодержащих углеводородов. Закономерности химических свойств. Функциональные группы кислородсодержащих углеводородов. Влияние функциональных групп и их количества на химическую активность углеводородов. Решение задач на тему: «определение брутто-формулы вещества» повышенной сложности. Решение задач на вывод формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических веществ. Разбор цепочек реакций повышенной сложности

Азотсодержащие углеводороды

Классификация, строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства азотсодержащих соединений. Влияние атома азота на свойства углеводородов на примере аминов, аминокислот, азотсодержащих гетероциклов. Химические свойства алифатических аминов. Способы получения и применение. Решение задач повышенной сложности.

Применение органических соединений

Применение углеводородов в быту, промышленности и на производстве. Применение кислород- и азотсодержащих соединений в быту, промышленности и на производстве

Итоговое повторение

Задачи на классификацию органических соединений. Решение цепочек химических реакций. Решение задач на вывод формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических веществ. Итоговый тест по курсу

Планируемые результаты освоения учебного предмета

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.

2. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

3. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению.

4. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения.

5. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к осуществлению природоохранной деятельности).

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

Регулятивные универсальные учебные действия

Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;

формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности.

Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;

обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;

планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:

оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;

работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;

устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;

сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Обучающийся сможет:

наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;

соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;

принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;

самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;

Познавательные универсальные учебные действия

1.Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:

- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с

изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);

- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

2.Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

Коммуникативные универсальные учебные действия

- Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.
-

Тематическое планирование с указанием количества академических часов, отводимых на освоение каждой темы учебного предмета

Учебно-тематический план

10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Форма контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Раздел 1. Введение						
1.1	Вводное занятие. Знакомство с целями и задачами курса, его структурой. Основные понятия и законы химии.	2				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
Итого по разделу		**2**	**0**	**0**		
Раздел 2. Повторение решения основных типов задач по неорганической химии						
2.1	Решение задач по химическим формулам и по уравнениям химических реакций с использованием веществ в виде растворов.	2				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
2.2	Решение задач на определение массы или объема продукта	2				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650

	реакции, если одно из исходных веществ дано в избытке.					
2.3	Решение задач на определенные выхода продукта от теоретически возможного	2				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
2.4	Решение задач на определение массы или объема продукта реакции, если исходное вещество содержит примеси.	2	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
Итого по разделу		**8**	**1**	**0**		
Раздел 3. Предельные углеводороды						
3.1	Электронное и пространственное строение алканов. Номенклатура. Гомологический ряд.	2		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
3.2	Механизм реакций замещения в химических свойствах алканов.	2				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
3.3	Индуктивный эффект на примере галогенпроизводных алканов	2				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
3.4	Определение формул веществ по массовым долям элементов, входящих в их состав	2	1			
Итого по разделу		**8**	**1**	1		
Раздел 4. Непредельные углеводороды						

4.1	Общие представления о гибридизации. Электронное и пространственное строение непредельных углеводородов Сигма и пи-связи	2		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
4.2	Делокализация пи-связи. Построение резонансных структур	2				
4.3	Изомерия: виды, построение пространственных и оптических структур	2				
4.4	Механизм реакций присоединения в химических свойствах алкенов	2				
4.5	Реакции полимеризации. Натуральный и синтетические каучуки. Резина Органический синтез	2				
4.6	Окислительно – восстановительные реакции в органической химии.	2				
4.7	Решение задач на нахождение формулы газообразного углеводорода по его относительной плотности и массовой доле элементов или по продуктам сгорания.	2				

4.8	Решение задач на вывод формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических веществ	2	1			
Итого по разделу		**16**	**1**	**1**		
Раздел 5. Кислородсодержащие органические вещества						
5.1	Гомологический ряд, общие формулы, строение молекул, изомерия, номенклатура, классификация, физические свойства ациклических кислородсодержащий соединений	2		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d69df650
5.2	Гомологический ряд, общие формулы, строение молекул, изомерия, номенклатура, классификация, физические свойства циклических кислородсодержащий соединений	2				
5.3	Электронное и пространственное строение молекул кислородсодержащих углеводородов. Закономерности химических свойств	2				
5.4	Функциональные группы кислородсодержащих	2				

	углеводородов. Влияние функциональных групп и их количества на химическую активность углеводородов.					
5.5	Решение задач на тему: «определение брутто-формулы вещества» повышенной сложности	2				
5.6	Решение задач на вывод формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических веществ.	2				
5.7	Разбор цепочек реакций повышенной сложности	2	1			
Итого по разделу		**14**	**1**	**1**		
Раздел 6. Азотсодержащие органические вещества						
6.1	Классификация, строение молекул, общая формула, изомерия, номенклатура и физические свойства азотсодержащих соединений	2				
6.2	Влияние атома азота на свойства углеводородов на примере аминов, аминокислот, азотсодержащих гетероциклов	2				

6.3	Химические свойства алифатических аминов. Способы получения и применение	2				
6.4	Решение задач повышенной сложности	2	1			
Итого по разделу		**8**	**0**	**0**		
Раздел 7. Применение органических соединений						
7.1	Применение углеводородов в быту, промышленности и на производстве	2				
7.2	Применение кислород- и азотсодержащих соединений в быту, промышленности и на производстве	2				
Итого по разделу		**4**	**0**	**0**		
Раздел 8. Итоговое повторение						
8.1	Задачи на классификацию органических соединений	2				
8.2	Решение цепочек химических реакций	2				
8.3	Решение задач на вывод формулы вещества на основании общей	2				

	формулы гомологического ряда органических веществ.					
8.4	Итоговый тест по курсу	2	2			
Итого по разделу		**8**	**2**	**0**		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		**64**	**7**	**3**		