

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВЕРХНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 02.04.2025 14:47:04 Уникальный программный ключ: 04c19ed88fb98f3b6cb77a486b9a8788b8322333	Рабочая программа дисциплины "Лабораторный практикум по химии материалов" по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Лабораторный практикум по химии материалов

Направление подготовки (специальность)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

Химия материалов

Присваиваемая квалификация (степень)

Химик. Преподаватель химии.

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2023

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2023 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью курса является формирование у студентов-химиков современных представлений о многообразии конденсированных веществ и материалов на основе углерода, множестве способов их получения и разнообразии областей их применения.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов, соответствующих компетенциям УК-3 и ПК-1:

УК-3.2 Умеет организовывать и руководить работой команды;

ПК-1.3 Владеть основными методами решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с ними наук

УК-10.3 Демонстрирует нетерпимое отношение к коррупционному поведению

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.02.ДВ.01.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Строение вещества

Физическая химия

Органическая химия

Химическая технология

Теоретические основы органической химии

Физические методы исследования в химии

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Научно-исследовательская работа

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Знать:

Для достижения индикатора УК-3.2 знать: типологию и факторы формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия;

Уметь:

Для достижения индикатора УК-3.2 уметь: разрабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели;

Владеть:

Для достижения индикатора УК-3.2 владеть: навыками организации и руководства работой команды;

ПК-1: Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук

Знать:

Для достижения индикатора ПК-1.3 знать: основы органической химии и химической технологии.

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-1.3 уметь: применять полученные знания в области органической химии и химической технологии при планировании работы;

Владеть:

Для достижения индикатора ПК-1.3 владеть: основными методами решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с ними наук.

УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности



Знать:

Для достижения индикатора УК-10.3 знать: содержание понятия «коррупционное поведение», основные формы его проявления и последствия;

Уметь:

анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению

Владеть:

Навыками организации профессиональной среды, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы социального взаимодействия, типы и факторы формирования команд для решения поставленной задачи; основы органической химии и химической технологии
3.2	Уметь:
3.2.1	составлять общий план исследования и детальный план его отдельных стадий;
3.2.2	разрабатывать стратегию командной работы для достижения поставленной цели;
3.2.3	применять полученные знания в области органической химии и химической технологии при планировании работы в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук
3.3	Владеть:
3.3.1	организации командной работы и ее управления, понимания результатов работы команды и личных действий в ней; обоснованного выбора объектов и методов исследования при решении научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с ними наук.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	5 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 180	Виды контроля в семестрах: зачеты 7, 8, 9
в том числе :	
аудиторные занятия : 104	
самостоятельная работа : 67,7	
контактная работа: 112,3 ИКР: 8,3	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Химия и технология углеродных материалов			
1.1	Определение температуры размягчения пека методом кольца и стержня /Лаб/	8	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2
1.2	Определение структурно-группового состава пека методом экстракционного анализа /Лаб/	8	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2
1.3	Определение содержания золы, коксового остатка и выхода летучих веществ при карбонизации органических веществ /Лаб/	8	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2
1.4	Определение статического краевого угла смачивания пеком поверхности углеродных материалов /Лаб/	8	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2
1.5	Определение поверхностного натяжения пека методом Ребиндера. /Лаб/	8	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2
1.6	Изучение фракционного состава порошков углеродных материалов /Лаб/	8	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2
1.7	Определение удельной поверхности углеродных материалов различной природы и степени дисперсности /Лаб/	8	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2



Рабочая программа дисциплины "Лабораторный практикум по химии материалов" по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 5

1.8	Определение присутствия функциональных групп на поверхности углеродных материалов /Лаб/	8	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2
1.9	Получение окисленного и терморасширенного графита /Лаб/	8	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2
1.10	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	8	34,5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.11	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	8	3,5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
Раздел 2. Химия и технология органических материалов				
2.1	Общие вопросы химии и физики сложных органических соединений /Лаб/	7	8	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.2	Методики извлечения органических веществ из природных источников /Лаб/	7	10	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.3	Способы очистки органических соединений, выделенных из природных источников /Лаб/	7	10	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2
2.4	Методики извлечения органических веществ из природных источников /Лаб/	7	4	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2
2.5	Способы очистки органических соединений, выделенных из природных источников /Лаб/	7	4	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2
2.6	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	3,7	Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.7	Методы извлечения, очистки и подготовки органических объектов к исследованию /Ср/	7	32,3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 3. Механизмы реакций в органической химии				
3.1	Поиск объектов исследования /Лаб/	9	4	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.2	Моделирование структур /Лаб/	9	8	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.3	Расчёт координаты реакции /Лаб/	9	14	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.4	Обработка результатов, оформление и защита отчёта /Лаб/	9	8	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.5	Индивидуальные консультации /ИКР/	9	1,1	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4
3.6	Выбор объектов исследования /Ср/	9	0,9	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчет по лабораторной работе
Тестовое задание
Вопросы к зачету

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации



Примерное тестовое задание в 7 семестре:

1. Наиболее прочные σ связи углерод образует при гибридизации, обозначаемой как:

- а) sp ,
- б) sp^2 ,
- в) sp^3 ,
- г) sp^4 .

2. Все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 – гибридизации в молекуле:

- а) циклобутана,
- б) бутена-2,
- в) бутадиена-1,2,
- г) бутадиена-1,3.

3. Что такое полифункциональные органические соединения:

- а) высокомолекулярные соединения,
- б) соединения в молекуле которых содержится несколько одинаковых функциональных групп,
- в) соединения с разными функциональными группами,
- г) соединения с элементоорганическими заместителями.

5. К трехатомным спиртам относятся:

- а) трет-бутанол,
- б) глицерин,
- в) этиленгликоль.

6. К третиичным спиртам относятся:

- а) глицерин,
- б) трет-бутанол,
- в) этиленгликоль,
- г) пирокатехин.

7. К какому классу соединений относится этилацетат:

- а) карбоновые кислоты,
- б) сложные эфиры,
- в) алкены
- г) ароматические соединения.

8. К какому классу соединений относится анилин:

- а) циклоалканы,
- б) алкины,
- в) ароматические амины,
- г) фенестраны.

9. К какой группе соединений относится амигдалин:

- а) гликозиды,
- б) аминокислоты,
- в) ротоксаны.

10. Какие изомерные пинены известны:

- а) π и σ ,
- б) α , β , γ ,
- в) линейный и разветвленный,
- г) все выше перечисленное, кроме π .

11. К методам выделения органических соединений относятся:

- а) экстракция,
- б) кипение,
- в) перегонка,
- г) электролиз.

12. К методам очистки органических соединений относятся:

- а) перекристаллизация,
- б) перегонка,
- в) взвешивание,
- г) нагревание.

13. Как меняется температура кипения вещества при уменьшении давления:

- а) уменьшается,
- б) увеличивается,
- в) зависит от вещества,

14. Как меняется температура кипения при увеличении молекулярной массы веществ:

- а) увеличивается,



- б) уменьшается,
в) не изменяется.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Примерные вопросы для зачёта в 8 семестре:

1. Углерод Особенности электронного строения атома углерода, химические свойства атома углерода и аллотропные разновидности кристаллических политипов углерода.
2. Диаграмма состояния углерода. Возможные способы получения кристаллических модификаций углерода.
3. Графит, алмаз, карбин. Получение, строение и свойства. Идеализированные и реальные структуры.
4. Природные и искусственные графиты. Классификация, свойства
5. Роль углерода в природе, технологии и в технике.
6. Интеркалированные соединения графита. Химические и физические свойства, получение и применение материалов на их основе.
7. Фуллерены и нанотрубки Структура углеродных наночастиц, химические свойства фуллеренов и нанотрубок.

Примерные вопросы к зачёту в 7 семестре:

1. Особенности атомов углерода и связей которые они образуют.
2. Разнообразие органических веществ как следствие строения атомов, которые их образуют.
3. Основные классы органических веществ.
4. Свойства основных классов органических веществ.
5. Понятие функциональной группы и их характерные реакции.
6. Понятие полифункциональных органических соединений.
7. Определение термина природные органические соединения.
8. Основные классы природных соединений.
9. Технологии и методики получения органических соединений, в том числе природных
10. Основные превращения сложных органических соединений, включая природные.
11. Амигдалин, структурная формула и вещества, образующиеся при ферментативном гидролизе амигдалина.
12. Причина по которой молекула азулена обладает значительным дипольным моментом.
13. Механизм действия никотина на организм человека.
14. Промышленное и лабораторное получение кофеина.
15. Цистин, класс к которому он относится.
16. Роль дисульфидных связей в биохимии человека.

Примерные вопросы к зачёту в 9 семестре:

1. Карбокатионы: методы образования, методы регистрации, стабильность.
2. Карбанионы: методы образования, методы регистрации, стабильность, способы определения устойчивости.
3. Свободные радикалы. Примеры. Радикалы с неспаренным электроном при атоме углерода: методы образования, способы превращений, методы регистрации, стабильность.
4. Свободные радикалы, содержащие атом кислорода или азота с неспаренным электроном. Примеры, применение.
5. Карбены: методы образования, методы регистрации, реакции. Нитрены: реакции.
6. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода: общее уравнение процесса, примеры нуклеофилов и субстратов.
7. Мономолекулярное нуклеофильное замещение (SN1): кинетика, переходное состояние, стереохимия, влияние структурных факторов на скорость реакций, влияние растворителя.
8. Реакции бимолекулярного нуклеофильного замещения (SN2): кинетика, переходное состояние, стереохимия, влияние строения субстрата на ход реакций, влияние растворителя.
9. Механизм внутримолекулярного нуклеофильного замещения (SNi). Примеры.
10. Участие соседних групп в реакциях SN.
11. Межфазный катализ в реакциях нуклеофильного замещения, виды катализаторов. Амбидентные нуклеофилы и региоселективность. Амбидентные субстраты.
12. Нуклеофильное замещение у аллильного атома углерода, у тригонального атома углерода, у винильного атома углерода.
13. Реакции отщепления. Виды процессов отщепления.
14. Мономолекулярное отщепление (E1): кинетика, переходное состояние. Факторы, оказывающие влияние на соотношение продуктов SN и E.
15. Реакции E1cb (кинетика, профиль реакции, переходные состояния).
16. Бимолекулярный механизм реакций отщепления (E2): профиль реакции, интермедиаты. Правила Зайцева и



- Гофмана. Факторы, определяющие преимущественное протекание реакции по этим направлениям. Стереохимия реакций E2.
17. Возможные механизмы реакций электрофильного замещения в ароматических соединениях. Механизм SEAr: кинетика, профиль реакции, лимитирующие стадии, переходные состояния (σ - и π -комплексы).
 18. Ориентация в процессах электрофильного замещения ароматических соединений. Переходные состояния. Виды заместителей-ориентантов. ипсо-Атака. Примеры.
 19. Электрофильное замещение в алифатическом ряду. Бимолекулярные процессы (SE2(с тыла), SE2(с фронта), SEi, SEC), конфигурация продуктов в каждом из них.
 20. Мономолекулярное электрофильное замещение в алифатическом ряду (SE1). Изоинверсия.
 21. Электрофильное замещение в соединениях с двойной связью (SE'). Влияние строения субстрата, растворителя, уходящей группы на скорость реакций SE алифатических соединений.
 22. Реакции электрофильного присоединения по кратным связям (AdE). Общая схема процессов, ориентация.
 23. Стереохимия электрофильного присоединения по кратным связям. Симметричный и несимметричный мостиковый ион. Открытый ион. Примеры реакций.
 24. Механизм тримолекулярного присоединения.
 25. Нуклеофильное замещение в ароматическом ряду. Обобщённое уравнение процесса. Возможные механизмы.
 26. Мономолекулярное нуклеофильное замещение в ароматическом ряду. Переходное состояние.
 27. Двухстадийный процесс нуклеофильного замещения в ароматическом ряду.
 28. Нуклеофильное замещение в неактивированных системах. Кине-замещение.
 29. Свободнорадикальное нуклеофильное замещение (SRN1). Примеры реакций. Механизм.
 30. Гомолитические процессы. Реакции радикального замещения. Описание возможных механизмов. Общие закономерности протекания цепных свободнорадикальных реакций.
 31. Влияние растворителя, электроотрицательности атакующего радикала и других факторов на скорость реакций радикального замещения. Стереохимия SR.
 32. Реакции радикального присоединения. Конкурирующие процессы при протекании реакций AdR. Обратимость реакций AdR, доказательства. Примеры необратимых процессов. Стереохимия AdR.
 33. Реакции циклоприсоединения: возможные механизмы.
 34. Описание экспериментальных факторов, подтверждающих и противоречащих цвиттер-ионному и бимолекулярному механизмам.
 35. Механизм Вудворта-Хоффмана: описание с точки зрения метода возмущения молекулярных орбиталей. Влияние заместителей на механизм.
 36. Основные достоинства и недостатки классических представлений о механизмах реакций в органической химии. Оценка вероятности образования катионов и анионов в органической химии.
 37. Количественные методы оценки переходных состояний реакции: метод Белла-Эванса-Поляни. Правила Вигнера-Витмера. Применение методы Белла-Эванса-Поляни при рассмотрении процессов, запрещённых в соответствии с правилами Вигнера-Витмера.
 38. Количественные методы оценки переходных состояний: рассмотрение предполагаемого переходного состояния реакции, методы построения поверхности потенциальной энергии. Недостатки данных подходов.

6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания отчета по лабораторной работе.

Оценка зачтено ставится: если в отчете правильно сформулирована цель работы, написаны уравнения основных и побочных реакций с использованием структурных формул, приведен механизм основной реакции, приведена схема установки, верно описан ход работы с отражением происходящих изменений, должны быть приведены физико-химические характеристики исходных веществ и продуктов реакций, результаты должны быть грамотно интерпретированы и сформулированы выводы.

Оценка не зачтено ставится: если в отчете неправильно сформулирована цель работы, неверно написаны уравнения основных и побочных реакций и отсутствуют ошибки в написании структурных формул, неправильно написан механизм реакции, присутствуют ошибки в изображении установки, ход работы описан не верно и результаты неправильно интерпретированы, выводы не сформулированы или ошибочны.

Критерий оценивания теста:

Для получения оценки зачтено необходимо правильно ответить на 7 и более вопросов теста.

Критерий оценивания вопросов зачета.

На зачете студенту необходимо ответить на 2 вопроса в билете.

Оценка зачтено ставится если: материал ответов на вопросы изложен без грубых ошибок и неточностей и представляет собой развернутый логически связанный ответ, правильно написаны схемы необходимых реакций с использованием структурных формул и приведены названия веществ по различным видам номенклатур.

Оценка не зачтено ставится если: материал ответов на вопросы изложен с грубыми ошибками и неточностями, при этом ответ логически не связан, неправильно написаны схемы реакций или присутствуют ошибки в написании



структурных формул веществ, названия веществ не приведены или в них присутствуют ошибки.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Крутский Ю. Л.	Производство углеграфитовых материалов: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228850)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012	ЭБС
Л1.2	Акимова Т. И., Дончак Л. Н., Багина Н. П.	Органическая химия. Практикум для химиков: учебное пособие (https://e.lanbook.com/book/130151)	Санкт- Петербург : Лань, 2020	ЭБС
Л1.3	Козлова А.В.	Органическая химия. Основы строения и реакционной способности органических соединений: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=397834)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2020	ЭБС
Л1.4	Щеголев А. Е., Чернов Н. М.	Органическая химия. Механизмы реакций (https://e.lanbook.com/book/215771)	Санкт- Петербург : Лань, 2022	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Зуев В. П., Михайлов В. В.	Производство сажи (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222303)	Москва : Издательство "Химия", 1965	ЭБС
Л2.2	Яновская	Современные теоретические основы органической химии	Москва : Химия, 1978	
Л2.3	Иванский В. И.	Химия гетероциклических соединений: учебное пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 1978	

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л3.1	Негуторов Н. В., Пыхова Н. В.	Химия и технология углеродных материалов: методические указания для проведения лабораторных работ	Челябинск : Издательство Челябинского государственно го университета, 2012	
Л3.2	Сыромолотов А. В., Кимяшов А. А.	Химия органических материалов: методические указания к лабораторным работам	Челябинск: [б. и.], 2017	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: http://e.lanbook.com/ . – режим доступа: Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ. – Текст : электронный.
Э2	Университетская библиотека ONLINE: электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – Москва, 2010 – . – URL: http://biblioclub.ru/ . – Режим доступа : Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ. – Текст : электронный.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Лабораторный практикум по химии материалов" по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 10

- Э3 Э3 Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL:<http://biblio-online.ru>.
- Э4 Znanium.com: электронно-библиотечная система / Научно - издательский центр ИНФРА-М. – Москва, 2011 – . – URL: <http://znanium.com/>. – Режим доступа: Доступ открыт к книгам основной коллекции. После регистрации из сети университета доступ возможен с любого устройства, с выходом в Интернет. – Текст: электронный.

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

LMS Moodle

Adobe Reader

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001 –].
2. ChemNet [Электронный ресурс] : интернет-портал фундаментального химического образования России. - URL: www.chem.msu.ru, свободный.
3. ChemPort.Ru, MMII-MMXV [Электронный ресурс] : химический интернет-портал. - URL: www.chemport.ru, свободный.
4. Элементы [Электронный ресурс] : научно-популярный портал.– URL: www.elementy.ru, свободный.
5. Книги по химии. Органические синтезы [Электронный ресурс] : сайт. - Режим доступа: <http://booksonchemistry.com/index.php?id1=3&category=organik-sintesi>, свободный.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
7. Президентская библиотека (<https://www.prlib.ru/>) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: <https://www.prlib.ru/>. – Текст : электронный.
8. WebofScience (<https://apps.webofknowledge.com>) WebofScience : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания ThomsonReuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
9. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / ElsevierBV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз.англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также посещения для самостоятельной работы

1. Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа: лаборатория прикладной химии

Основное оборудование:

Весы Электронные НТР-80Е, аквадистиллятор ДЭ-4, Прибор рН-метр рН-150МИ, Холодильник Са-ратов-452, Весы Электронные ВЛТ-150П, Фотометр КФК-3-01-ЗОМС фотоэлектрический, Термоок-симетр «Экотест 2000Т», Выпрямитель электрического тока В 24, Термостат циркуляционный ЛТ-311а, Муфельная печь ПМ-12, Рефрактометр ИРФ-454Б2М, Ультразвуковая ванна ПСБ-1335-05, Шейкер LOIPLS 120, Цифровая магнитная мешалка LabTechMSH-1 LT.

2. Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа: лаборатория органической химии

Основное оборудование:

Весы электронные ВЛТ-150П «Сартогосм», Рефрактометр лабораторный ИРФ-454Б2М, Испаритель ИР-1 ЛТ ротационный, Прибор для определения температуры плавления ПТП-М, Аквадистиллятор ДЭ-4, Весы ЛВ-210-А, Холодильник «Саратов-452», компьютер для работ с деловыми и аналитическими программами, баня водяная ULABUT-4302E, стерилизатор воздушный ГП-40 СПУ, электро-плитка.

Программное обеспечение:



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Лабораторный практикум по химии материалов" по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" направленности (профилю) Химия материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 11

MSWindowsXPProfessionalSP2 дляВУЗов. Лицензии бессрочные. Гос. Контракт № 300 от 08.10.2008 г., MSOffice 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008г., ПО «Антивирус Кас-перского» Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017г.

3. Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации

Основное оборудование: учебная мебель, доска ученическая обычная, настенная, мультимедийное интерактивное оборудование: мультимедийный проектор, экран с электроприводом, акустическая система.

4. Помещение для самостоятельной работы: Читальный зал № 1

Основное оборудование:

Количество посадочных мест – 50, 5 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД, учебная мебель, кондиционер.

Программное обеспечение:

MicrosoftWindows 10 Pro. (Лицензии бессрочные. Договор № АЭ-223/28/18), MicrosoftOffice 2016 Pro(Лицензии бессрочные. Договор № АЭ-223/28/18), Консультант Плюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации), ПО «Антивирус Касперского» (Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017 г.).

Или иные, удобные для обучающегося, помещения для самостоятельной работы с компьютерной техникой и с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

5. Иные, удобные для обучающегося, помещения для самостоятельной работы с компьютерной техникой и с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Эффективность освоения учебной дисциплины в значительной мере зависит от содержания и постановки лабораторного практикума. Лабораторный практикум должен дать студенту правильное понимание взаимосвязи между теорией и практикой эксперимента, закрепить теоретические знания и привить навыки в научной работе с использованием современного оборудования.

Проведению лабораторных занятий предшествует постановка соответствующего практикума на кафедре, написание и издание методических указаний для выполнения лабораторных работ по дисциплине. В них содержатся общие указания к практическим работам, теоретическое введение по каждой работе, подробные пошаговые инструкции по практическому выполнению работ, приготовлению необходимых реактивов, алгоритмам расчетов. В конце работ приводятся вопросы для самоконтроля и коллоквиумов, расчетные задачи для самостоятельного решения. На вводном занятии преподаватель проводит инструктаж студентов по охране труда и по пожарной безопасности для работающих в химических лабораториях. Все это оформляется в специальном журнале регистрации инструктажа на рабочем месте.

Прежде чем студент приступит к выполнению лабораторной работы, преподаватель должен принять у него допуск к ее выполнению. Для этого студенту необходимо ознакомиться со следующими рекомендациями:

1. По методическим указаниям внимательно прочитать все, что касается предложенной работы, и постараться понять целесообразность проведения отдельных операций и стадий.
2. Прежде чем проводить измерения на приборах, необходимо внимательно прочитать инструкции к приборам.
3. Сдать преподавателю зачет на готовность к проведению лабораторной работы и получить от него разрешение на ее проведение.

4. По окончании работы необходимо выключать приборы, вымыть химическую посуду, рабочее место привести в порядок и сдать лаборанту.

Преподаватель должен принять результаты проведенной работы. Если он не принимает результаты измерений и расчетов, работа считается не выполненной студентом.

После принятия результатов текущей работы студенты представляют преподавателю отчеты и защищают ранее выполненные работы. Без сдачи отчетов и защиты предыдущих работ они не допускаются к последующим занятиям.

Отчет должен содержать:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Написать уравнение реакций;
4. Порядок выполнения работы;
5. Необходимые расчеты;
6. Выводы



Основные цели, преследуемые при выполнении лабораторных и расчетных работ, состоят в том, чтобы познакомить студентов с некоторыми экспериментальными и математическими методами дисциплины, помочь глубже и конкретнее разобраться в теоретических закономерностях, научить студента некоторым практическим навыкам при выполнении простейших исследований и грамотной обработке результатов эксперимента.

Самостоятельное изучение курса следует начать с ознакомления с программой и требованиями к результатам изучения курса. Изучать курс рекомендуется по темам в соответствии с программой (расположение материала в программе курса не всегда совпадает с расположением его в том или ином учебнике, но соответствует тематике лекционных занятий) постепенно, в течение семестра. Не следует переходить к изучению последующей темы, пока материал предыдущей темы не усвоен.

Эффективность освоения учебной дисциплины в значительной мере зависит от содержания и постановки лабораторного практикума. Лабораторный практикум должен дать студенту правильное понимание взаимосвязи между теорией и практикой эксперимента, закрепить теоретические знания и привить навыки в научной работе с использованием современного оборудования.

Изучать курс рекомендуется по темам в соответствии с программой (расположение материала в программе курса не всегда совпадает с расположением его в том или ином учебнике, но соответствует тематике лекционных занятий) постепенно, в течение семестра. Не следует переходить к изучению последующей темы, пока материал предыдущей темы не усвоен.

К сдаче зачёта допускаются студенты, успешно защитившие отчёты по всем лабораторным работам и выполнившие тестовое задание.

В билете представлены два вопроса. На подготовку ответов отводится не более 60 минут.

В случае применения при изучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме как реального (программа Microsoft Teams), так и отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, электронная почта).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, сообщений в Moodle.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом



речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.