

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 17.06.2025 15:02:38 Уникальный программный ключ 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	МИНОВЕР НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Рабочая программа дисциплины "Сtereoхимия и конформационный анализ" по направлению подготовки (специальности) 04.04.01 "Химия" направленности (профилю) Физико-химические процессы в современных технологиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	---	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Сtereoхимия и конформационный анализ

Направление подготовки (специальность)

04.04.01 Химия

Направленность (профиль)

Физико-химические процессы в современных технологиях

Присваиваемая квалификация (степень)

Магистр

Форма обучения

очная

Год набора 2025

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

Челябинск 2025 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

сформировать целостные представления о пространственном строении молекул, его особенностях, методах анализа структуры и специфике номенклатуры органических соединений с асимметрическими атомами.

Конкретные задачи курса:

1. Познакомить студентов со спецификой стереохимической номенклатуры.
2. Дать представление о пространственном строении молекул и связи пространственного строения с реакционной способностью и физико-химическими свойствами вещества.
3. Познакомить с основами конформационного анализа органических веществ.
4. Дать представление о современных проблемах стереохимии и асимметрическом синтезе.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.2 Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации;

ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.02.ДВ.01.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Компьютерные технологии в образовании и науке

Функциональные материалы

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (преддипломная практика)

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

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Знать:

алгоритмы проведения критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач;

Уметь:

использовать критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач в области стереохимии;

Владеть:

навыками критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач в области определения пространственной структуры молекул.

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

Знать:

теоретические основы стереохимии (симметрия молекул, изомерия, хиральность);

Уметь:

осуществлять выбор экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения задачи из области химии и смежных наук;

Владеть:

основами метода определения пространственной конфигурации молекул; навыками использования экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.



В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Теоретические основы стереохимии (симметрия молекул, изомерия, хиральность); основные алгоритмы поиска информации, критерии системного анализа проблемной ситуации.
3.2	Уметь:
3.2.1	Использовать критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации и выработки стратегии действий; составлять общий план исследования и детальные планы его отдельных стадий.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками критического анализа проблемной ситуации с целью выработки стратегии действий, оценивания практических последствий реализации действий по разрешению проблемной ситуации;
3.3.2	экспериментальными и расчетно-теоретическими методами решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов; основами метода определения пространственной конфигурации молекул.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 144 в том числе : аудиторные занятия : 72 самостоятельная работа : 64,7 : контактная работа: 79,3 ИКР: 7,3	Виды контроля в семестрах: зачеты 3

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. История становления стереохимии.			
1.1	Исследования Малюса, Био, Пастера, Вант-Гоффа и Ле Беля. /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.3Л2.6 Л2.9 Э1 Э2 Э3
	Раздел 2. Изомерия. Номенклатура стереоизомеров.			
2.1	Правила номенклатуры органических соединений ИЮПАК. /Ср/	3	12	Л1.2Л2.9 Э1 Э2 Э3
2.2	Номенклатура пространственных изомеров. Оптическая изомерия. Номенклатура конформеров. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.3Л2.6 Л2.9 Э1 Э2 Э3
2.3	Решение задач: номенклатура л-диастереомеров. /Пр/	3	4	Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.4	Решение задач: R/S- и D/L-номенклатуры стереоизомеров. Эритро/трео- и pref/parf-формы σ-диастереомеров. /Пр/	3	2	Л1.1Л2.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3
2.5	Решение задач: расчёт числа стереоизомеров. /Пр/	3	2	Л1.1Л2.3 Л1.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3
2.6	Контрольная работа 1: стереохимическая номенклатура. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.9 Э1 Э2 Э3
2.7	Консультации перед проведением контрольной работы. /ИКР/	3	2,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.9 Э1 Э2 Э3
	Раздел 3. Симметрия молекул.			



3.1	Элементы, операции, точечные группы симметрии. Хиральность. Симметрия и хиральность. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.3Л2.6 Л2.9 Э1 Э2 Э3
3.2	Хиральность макроциклических молекул. /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.3Л2.6 Л2.9 Э1 Э2 Э3
3.3	Решение задач: поиск элементов симметрии, определение группы симметрии. /Пр/	3	6	Л1.1 Л1.4 Л1.3Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3
Раздел 4. Простереоизомерия и прохиральность.				
4.1	Гомотопные и гетеротопные заместители и стороны: концепция простереоизомерии. Прохиральность. Гомотопные заместители и стороны. Энантиотопные заместители и стороны. Диастереотопные лиганды и стороны. /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.3Л1.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
4.2	Решение задач: определение топности заместителей по критерию замещения-присоединения и критерию симметрии. /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
4.3	Контрольная работа 2: симметрия и концепция топных отношений. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
4.4	Консультации перед проведением контрольной работы. /ИКР/	3	2,5	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
Раздел 5. Оптическая активность и анизотропная рефракция.				
5.1	Природа оптической активности и её теоретическое обоснование. Поляриметрия: влияние температуры, растворителя и концентрации на оптическую активность. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.3Л1.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
5.2	Решение задач: расчёт удельного вращения и молярного вращения с использованием уравнений Био и Френеля. /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
Раздел 6. Рацематы.				
6.1	Виды рацематов. Рацемизация. Процессы рацемизации. Расщепление рацематов. Оптическая и энантиомерная чистоты. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.3Л1.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3
Раздел 7. Методы определения пространственной конфигурации.				
7.1	Определение конфигурации π -диастереомеров. Метод циклизации. Химическая корреляция. Физические методы. Определение конфигурации σ -диастереомеров. Определение конфигурации энантиомеров. Определение абсолютной конфигурации. Определение относительной конфигурации. /Лек/	3	3,5	Л1.1 Л1.3Л1.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3
7.2	Метод пар Бийво и Метод исследования изменения морфологии кристалла в присутствии добавок. /Ср/	3	15,6	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.8 Э1 Э2 Э3
Раздел 8. Хироптические методы.				
8.1	Дисперсия Оптического Вращения. Круговой Дихроизм и анизотропное поглощение. Применение ДОВ и КД. Классификация хромофоров. Правила секторов и правила спиральности. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.3Л1.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3
8.2	Экситонная хиральность. /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
8.3	Решение задач: правило октантов для насыщенных кетонов. /Пр/	3	6	Л1.1 Л1.3Л1.4 Э1 Э2 Э3
8.4	Решение задач: правило спиральности. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.3Л1.4 Э1 Э2 Э3



8.5	Контрольная работа 3: хироптические методы. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3
8.6	Консультации перед проведением контрольной работы. /ИКР/	3	2,5	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3
Раздел 9. Конформации ациклических молекул.				
9.1	Конформации простых насыщенных ациклических молекул. Алканы. Насыщенные ациклические молекулы с полярными заместителями или звеньями. Конформации ненасыщенных ациклических соединений и соединений иной природы. Алкилбензолы. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.3Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3
Раздел 10. Stereoхимия циклических соединений				
10.1	Конформационные аспекты химии циклических соединений. Шестичленные циклы. Трёхчленные циклы. Четырёхчленные циклы. Пятичленные циклы. Циклогептан. Средние циклы. Макроциклы. Конденсированные системы. Системы из малых циклов. Мостиковые системы. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.3Л1.4 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3
10.2	Гидрированные нафталины, антрацены и фенантроны. Пропелланы. Каркасные структуры (платоновы тела). Спираны. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.3Л1.4 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3
Раздел 11. Хиральность молекул, лишённых хиральных центров.				
11.1	Соединения с аксиальной хиральностью Аллены. Синтез оптически активных алленов. Циклические аллены, кумулены и кетенимины. Алкилиденциклоалканы. Спираны. Бифенилы и атропоизомерия. Атропоизомеры с простой связью sp ² -sp ² -типа. Атропоизомерия вокруг простых связей sp ² -sp ³ . Атропоизомерия вокруг связей sp ³ -sp ³ . /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.3Л2.6 Э1 Э2 Э3
11.2	Соединения со спиральной хиральностью Молекулярные пропеллеры. Гелицены. /Лек/	3	0,5	Л1.1 Л1.3Л2.6 Э1 Э2 Э3
11.3	Молекулы с планарной хиральностью Циклофаны. транс-Циклоалкены. /Лек/	3	0,5	Л1.1 Л1.3Л2.6 Э1 Э2 Э3
11.4	Молекулы с планарной хиральностью Металлоцены и родственные соединения. /Ср/	3	7,1	Л2.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3
Раздел 12. Stereoхимия азота.				
12.1	Пространственное строение атома азота. Соединения со связью C=N. Оптически активные соединения азота. Амиды и их аналоги. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.3Л2.6 Э1 Э2 Э3
Раздел 13. Stereoхимия гетероциклов.				
13.1	Азотсодержащие гетероциклы. Пиперидин. Гидрированные хинолины. Гидрированные изохинолины. Структуры с узловым атомом азота. Тропан. Другие азотсодержащие гетероциклы. Кислородсодержащие гетероциклы. Тетрагидропиран. Оксираны (эпоксиды). Тетрагидрофураны и γ-лактоны. Гетероциклы с двумя атомами кислорода. Краун-эфир. /Лек/	3	3,5	Л1.1 Л1.3Л1.4 Л2.6 Л2.9 Э1 Э2 Э3
Раздел 14. Асимметрический синтез.				
14.1	Синтезы на основе карбонильных соединений. Присоединение по связям C=C. Синтез аминокислот. Синтезы с участием хиральных оксазолинов. Диеновый синтез. Межфазный катализ, мицеллярный катализ, гетерогенный катализ, металлокомплексный катализ. Органокатализ. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3
14.2	Синтезы в хиральных средах: реакции в хиральных растворителях, реакции в жидких кристаллах. Закономерности асимметрического синтеза. /Ср/	3	24	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ



6.1. Перечень видов оценочных средств

Домашнее задание
Контрольные работы
Вопросы к зачету

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Пример домашнего задания для контроля качества усвоения тем «Номенклатура стереоизомеров», «Симметрия молекул», «Хироптические методы»:

1. Дать название геометрическим изомерам по систематической номенклатуре, используя E,Z-обозначения конфигурации.
2. Установить число асимметрических центров и их конфигурацию.
3. Изобразить указанные структуры неплоских молекул. Перечислить элементы симметрии, определить точечную группу симметрии по Шёнфлису для каждой структуры:
4. Восстановить структуру соединения исходя из названия. Определить знак эффекта Коттона по правилу октантов.

Пример задания для первой контрольной работы:

1. Дать название геометрическим изомерам по систематической номенклатуре, используя E,Z-обозначения конфигурации.
2. Изобразить проекцию Фишера для стереоизомера с заданной D или L-конфигурацией (ПО ПРАВИЛАМ!). Дать название стереоизомера по R,S-номенклатуре.
3. Сделать вывод об *pref-para* форме данной конфигурации. Перейти от проекции Ньюмена к проекции Фишера. Установить конфигурацию каждого асимметрического центра в молекуле.
4. Установить конфигурацию каждого асимметрического центра. Назвать общее количество диастереомеров, энантиомеров, сделать вывод о существовании мезо-форм.
5. Установить число асимметрических центров и их конфигурацию.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Примерные вопросы к зачету:

1. Stereoхимия: определение, аспекты, объекты. История stereoхимии: исследования Био, Пастера, Вант-Гоффа и ЛеБеля.
2. Изомерия. Типы изомерии.
3. Элементы и операции симметрии. Определение числа симметрии и порядка группы. Точечные группы симметрии по Шёнфлису.
4. Хиральность. Элементы хиральности. Хиральность макроциклических молекул (ленты Мёбиуса, узлы- трилистники, катенаны и ротаксаны).
5. Симметрия и хиральность. Условие хиральности. Хиральные и ахиральные точечные группы симметрии.
6. Концепции простереоизомерия и прохиральности. Гомотопные и гетеротопные заместители и стороны. Определение топности по критерию замещения-присоединения и по критерию симметрии.
7. Природа оптической активности. Циркулярно-поляризованный свет. Изотропное и анизотропное излучение. ЦПС и вектор напряжённости электрического поля. Линейно поляризованный свет как комбинация левого и правого ЦПС. Возникновение вращения. Уравнения Френеля.
8. Поляриметрия. Удельное вращение, молярное вращение. Использование поляриметрии. Влияние различных факторов на оптическое вращение. Учёт влияния температуры, растворителя и концентрации на оптическое вращение. «Собственное вращение».
9. Рацематы: типы рацематов. Рацемизация. Три общих подхода к получению рацематов.
10. Рацематы: расщепление рацематов. Расщепление в оптически активных растворителях, ферментативное расщепление, кинетическое расщепление.
11. Оптическая и энантиомерная чистоты. Критерий 100%-й оптической чистоты в эксперименте. Методы определения оптической чистоты.
12. Хироптические методы: Дисперсия Оптического Вращения и Круговой Дихроизм. Кривая ДОВ. Эффект Коттона. КД и анизотропное поглощение. Происхождение поглощения. Удельная и молярная эллиптичность. Расчёт спектров КД из ДОВ и наоборот. Мера интенсивности ЭК в спектрах КД и ДОВ.
13. Хироптические методы: применение ДОВ и КД. Связь знака ЭК с конфигурацией молекулы. Классификация хромофоров. Правила секторов и правила спиральности.
14. Хироптические методы: правило октантов для насыщенных кетонов. Карбонильный хромофор. Расположение узловых поверхностей. Знаки секторов. «Октантное» и «анитоктантное» поведение заместителей.
15. Хироптические методы: правила спиральности.
16. Асимметрический синтез. Становление, развитие и классификация.
17. Металлокомплексный асимметрический катализ. Хиральные гидриды. Привилегированные лиганды.

6.4. Критерии оценивания



Критерии оценивания домашнего задания:

Зачтено - Выполнение всех заданий в письменном виде: правильное написание формул и обозначение конфигурации стереоизомера, правильно произведенные расчеты;

Незачтено - Отсутствие или неполное выполнение заданий, допущены ошибки в формулах и названиях стереоизомеров или расчетах.

Критерии оценивания контрольной работы:

Выполнение каждого задания заранее оценено в определённый балл. Итоговая оценка за контрольную работу определяется как сумма баллов за все задания и должна составлять не менее 70% от максимальной суммы.

Критерии оценивания ответа на зачете:

"Зачтено" - Студент показал глубокое знание учебно-программного материала. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически-стройно его изложил. Смог самостоятельно сделать необходимые обобщения и выводы. В соответствии с картой компетенций демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности.

"Зачтено" - Студент знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос. Может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических задач. Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в конкретных заданных условиях.

"Зачтено" - Студент освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, Он владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.

"Незачтено" - Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, владеет информацией об отдельных приемах саморегуляции, но не умеет реализовывать их в конкретных ситуациях.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Денисов В. Я., Мурышкин Д. Л., Грищенко Т. Н.	Стереохимия органических соединений: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232336)	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013	ЭБС
Л1.2	Бокий Г. Б., Голубкова Н. А., Потапов В. М.	Введение в номенклатуру ИЮПАК: как назвать химическое соединение	Москва: Наука, 1989	Абонемент НБ ЧелГУ 2 корп.
Л1.3	Дядченко В. П.	Основные понятия стереохимии: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496447)	Москва : Техносфера, 2017	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Ногради, Никаноров В. А., Оллис У.	Стереохимия: Основные понятия и приложения	Москва : Мир, 1984	Абонемент НБ ЧелГУ 2 корп.
Л2.2	Моррисон Дж.Д., Лайл Р.Е., Лайл Г.Г., Моррисон Дж.Д., Демьянович В.М.	Асимметрический синтез: Аналит. методы	Москва : Мир, 1987	Абонемент НБ ЧелГУ 2 корп.
Л2.3	Потапов В. М.	Стереохимия: учебное пособие для вузов	Москва : Химия, 1976	Абонемент НБ ЧелГУ
Л2.4	Ногради, Демьянович В. М.	Стереоселективный синтез	Москва : Мир, 1989	2 корп.



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.5	Зоркий П. М., Порай-Кошиц М. А.	Симметрия молекул и кристаллических структур	Москва: Издательство Московского университета, 1986	Абонемент НБ ЧелГУ 2 корп.
Л2.6	Потапов В. М.	Сtereoхимия: учебное пособие для вузов	Москва : Химия, 1988	Абонемент НБ ЧелГУ 2 корп.
Л2.7	Харгиттай, Мастрюков В. С.	Симметрия глазами химика	Москва : Мир, 1989	Абонемент НБ ЧелГУ 2 корп.
Л2.8	Реутов О. А., Курц А. Л., Бутин К. П.	Органическая химия. Ч. 2: учебник для студентов вузов : в 4 частях	Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2004	Абонемент НБ ЧелГУ 2 корп.
Л2.9	Бакстон Ш. Р., Робертс С. М., Демьянович В. М.	Введение в stereoхимию органических соединений: от метана до макромолекул	Москва: Мир, 2005	Абонемент НБ ЧелГУ 2 корп.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Издательство Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС). – Санкт-Петербург, 2010 – . – Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: http://e.lanbook.com/
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО ДиректмедиаПабблишинг. – Москва, 2001 – . – Доступ к полным текстам с любого компьютера, после регистрации из сети ЧелГУ – URL: http://biblioclub.ru/
Э3	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — Москва, [1999 –]. – Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp .

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

LMS Moodle

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. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.
3. Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>) Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
4. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – 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 занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска, парты, мультимедийное и аудиооборудование.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: Периодическая таблица Менделеева, набор презентаций к лекциям по дисциплине, а также используется переносное и/или стационарное мультимедийное оборудование (экран, ноутбук, проектор, колонки).

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:



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

Рабочая программа дисциплины "Стереохимия и конформационный анализ" по направлению подготовки (специальности) 04.04.01 "Химия" направленности (профилю) Физико-химические процессы в современных технологиях ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 10

Основное оборудование: посадочных мест – 50, учебная мебель, мультимедийный Проектор EPSON EB-X41, экран с электроприводом Lumen, активная акустическая система Microlabsolo-6с, ПК INTEL E 2140 ФОРМОЗА МОНИТОР TFT 17"Acer 1716 Fs (700;1.5ms, 1280x1024), компьютер для работ с деловыми и аналитическими программами Монитор TFT17"LGL1718S.

Программное обеспечение:

MS Windows XP Professional SP2 для ВУЗов. Лицензии бессрочные. Гос. Контракт № 300 от 08.10.2008 г., MS Office 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008 г., ПО «Антивирус Касперского» Лицензионный договор № 1013/К-2773 от 11.12.2017 г.

Учебная аудитория для проведения практических занятий:

Основное оборудование: специализированная эргономичная мебель для работы за компьютером. Автоматизированные рабочие места на 11 обучающихся, 1 преподавателя. 12 ПК с лицензионным программным обеспечением. Магнитно-маркерная доска. Проектор INFOCUSIN 36. Акустическая система 2.0 Sven SPS-678.

Программное обеспечение: MS Windows XP Professional SP2 для ВУЗов. Лицензии бессрочные. Партия № РС 545926 от 20.12.2007 г.

MS Office 2007. Лицензии бессрочные. Лицензия № 44664774 от 09.04.2008 г.

MS Windows 7 Professional. Лицензии бессрочные. Лицензия № 48382516 от 10.11.2010 г.

MS Office 2010. Лицензии бессрочные. Лицензия № 48382516 от 10.11.2010 г.

MS Windows 10. Лицензии бессрочные. Гос. Контракт № АЭ-44/57/18 от 30.10.2018 г.

MSOffice 2016. Лицензии бессрочные. Гос. Контракт № АЭ-44/57/18 от 30.10.2018 г.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для самостоятельной работы: Информационно-библиографический отдел.

Основное оборудование: посадочных мест – 24, учебная мебель, 7 персональных компьютеров с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (СВТ (ОАО ЦЕНТР) 18.02.10. Номер лицензии 46536280), Microsoft Windows Professional 7 Russian Academic OPEN No Level (Договор № АЭ-61/10), Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level (Договор № АЭ-23/12, номер лицензии 60411804), Консультант Плюс (Соглашение о сотрудничестве № 31 от 20.05.2003 с региональным информационным центром общероссийской сети распространения правовой информации) НЭБ (Договор № 101/НЭБ/2810 от 20.02.2018), 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.

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

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.

Для закрепления теоретических знаний на практике рекомендуется выполнять домашние задания и контрольные работы. Для получения допуска к зачету по дисциплине студент должен выполнить домашнее задание, задания трех контрольных работ, набрав в сумме не менее

70% от максимально возможной суммы баллов.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Студент готовит ответы на 2 вопроса в билете. На подготовку ответа отводится не более 40 мин. После проверки ответа преподавателем следует устный опрос.

В случае применения при обучении 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, MS Office 365, 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 и Skype.

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

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 (ЭО), дистанционные образовательные технологии (ДОТ) предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением ЭО и 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 информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и 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 с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности 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 предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. 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.

