

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химической технологии им. Н.И. Ярополова»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 14 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕОРИЯ ТРАНСФОРМАЦИИ МОЛЕКУЛЯРНЫХ СИСТЕМ»

Направление: 18.03.01 Химическая технология

Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Григорьева Ольга Юрьевна
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Боженков Георгий
Викторович
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дьячкова
Светлана Георгиевна
Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Теория трансформации молекулярных систем» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-3 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК ОС-3.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-3.3	Знает основные характеристики открытых и закрытых молекулярных систем. Умеет использовать теорию МО для описания трансформации молекулярных систем. Владеет навыками построения молекулярных диаграмм и объяснения превращений в изолированных молекулярных системах	Знать основные характеристики открытых и закрытых молекулярных систем Уметь использовать теорию молекулярных орбиталей для описания трансформации молекулярных систем Владеть основными характеристиками открытых и закрытых молекулярных систем

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Теория трансформации молекулярных систем» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы общей и неорганической химии», «Органическая химия», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Химия и технология органических веществ», «Технология элементоорганических соединений»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том	12	2	10

числе:			
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	87	34	53
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Теория трансформации молекулярных систем	1	2					1	34	Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы теории молекулярных орбиталей применительно к изолированным системам	1	2			1	2	2, 3	23	Устный опрос
2	Перициклические реакции с точки зрения теории МО на базе построения молекулярных диаграмм	2	2			2	2	1, 3	15	Устный опрос
3	Сtereoхимия молекулярных систем					3	2	1, 3	15	Устный опрос
	Промежуточная								9	Экзамен

	аттестация								
	Всего		4				6		62

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Теория трансформации молекулярных систем	Введение. Общие понятия. Цели и задачи, предмет дисциплины. Краткое содержание курса. Методические указания по выполнению самостоятельной работы.

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы теории молекулярных орбиталей применительно к изолированным системам	Классификация и общие понятия о молекулярных системах. Общие свойства неизоллированных молекулярных систем. Стехиометрия молекулярных систем. Операции симметрии, элементы симметрии. Кооперативные молекулярные системы. Понятие, принцип образования. Изолированные молекулярные системы.
2	Перициклические реакции с точки зрения теории МО на базе построения молекулярных диаграмм	Рассмотрение и объяснение на базе построения молекулярных диаграмм перициклических реакций: объяснение перициклических реакций с точки зрения теории МО (разрешенные и запрещенные по симметрии превращения молекулярных систем)
3	Стереохимия молекулярных систем	Основные виды стереохимии, наблюдаемые с МС: оптическая изомерия, геометрическая и конформационная. Даны основы применения стереохимии при построении и трансформации изолированных и неизоллированных молекулярных систем

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Классификация и свойства молекулярных систем	2
2	Применение теории МО для объяснения трансформации молекулярных систем в перициклических процессах	2
3	Построение молекулярных диаграмм	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	34

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	12
2	Подготовка к экзамену	12
3	Проработка разделов теоретического материала	29

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Дьячкова С. Г. Методические указания по практическим работам и выполнению СРС по дисциплине «Теория трансформации молекулярных систем» / С. Г. Дьячкова, эл.издание, Иркутск, 2019

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Дьячкова С. Г. Методические указания по практическим работам и выполнению СРС по дисциплине «Теория трансформации молекулярных систем» / С. Г. Дьячкова, эл.издание, Иркутск, 2019

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 2 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Студент изучает литературу дисциплине "Теория трансформации молекулярных систем"

Критерии оценивания.

Обучающийся должен продемонстрировать умение составлять полный и правильный ответ на заданные вопросы; выделять основные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами.

6.1.2 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос как контроль знаний студентов осуществляется в виде фронтальной и индивидуальной проверки. При фронтальном опросе за короткое время проверяется состояние знаний студентов всей группы по определенному вопросу или группе вопросов. Эта форма проверки используется для: выяснения готовности группы к изучению нового материала; определения сформированности понятий; проверки домашних заданий; поэтапной или окончательной проверки учебного материала, только что разобранного на занятии; при подготовке к выполнению практических и лабораторных работ.

Индивидуальный устный опрос позволяет выявить правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, степень развития логического мышления, культуру речи студентов. Эта форма применяется для текущего и тематического учета, а также для отработки и развития экспериментальных умений студентов. Причем устную проверку считают эффективной, если она направлена на выявление осмысленности восприятия знаний и осознанности их использования, если она стимулирует самостоятельность и творческую активность студентов.

Устный опрос осуществляется на каждом занятии, хотя оценивать знания студентов не обязательно. Главным в контроле знаний является определение проблемных мест в усвоении учебного материала и фиксирование внимания студентов на сложных понятиях, явлениях, процессах. В процессе устного опроса можно использовать коллективную работу группы, наиболее действенными приемами, которой являются: обращение с вопросом ко всей группе; конструирование ответа; рецензирование ответа; оценка ответа и ее обоснование; постановка вопросов студентами самими студентами; взаимопроверка; самопроверка.

Критерии оценивания.

Обучающийся должен продемонстрировать умение составлять полный и правильный ответ на заданные вопросы; выделять основные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-3.3	Демонстрирует основные знания в области характеристики открытых и закрытых молекулярных систем. Умеет использовать теорию молекулярных орбиталей для описания трансформации молекулярных систем. Владеет навыками построения молекулярных диаграмм и объяснения превращений в изолированных молекулярных системах	Собеседование по вопросам экзамена по курсу "Теория трансформации молекулярных систем".

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Для оценки знаний на экзамене предлагаются билеты. В каждом билете два вопроса, которые охватывают основные разделы дисциплины. Экзамен по дисциплине проводится с использованием фонда оценочных средств для проведения аттестации по дисциплине.

Пример задания:

Билет 1

1. Принцип образования молекулярных орбиталей. Связывающие и разрыхляющие МО
2. Молекулярная диаграмма бутадиена

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко демонстрирует основные знания в области характеристики открытых и закрытых молекулярных систем. Использует теорию молекулярных орбиталей для описания трансформации молекулярных систем. Может построить молекулярные диаграммы и объяснить превращения в изолированных молекулярных системах	Не в полной мере демонстрирует основные знания в области характеристик открытых и закрытых молекулярных систем. Не точно использует теорию молекулярных орбиталей для описания трансформации молекулярных систем. Не достаточно владеет навыками построения молекулярных диаграмм и объяснения превращений в изолированных молекулярных системах	Не достаточно демонстрирует основные знания в области характеристики открытых и закрытых молекулярных систем. Не в полном объеме использует теорию молекулярных орбиталей для описания трансформации молекулярных систем. Не владеет навыками построения молекулярных диаграмм и объяснения превращений в изолированных молекулярных системах	Не демонстрирует основные знания в области характеристики открытых и закрытых молекулярных систем. Не использует теорию молекулярных орбиталей для описания трансформации молекулярных систем. Не может построить молекулярные диаграммы и объяснить превращения в изолированных молекулярных системах

7 Основная учебная литература

1. 4. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии: Ввод. курс: [Перевод] / П. Сайкс, 2000. - 169 с.

2. 2. Общая органическая химия : в 12-ти т. Т. 1. Стереохимия, углеводороды, галогенсодержащие соединения / Пер. с англ. Л. Я. Яновской, 1981. - 735 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. 1. Механизмы органических реакций : учеб. пособ. / Под. ред. А. П. Сахарова, С. А. Матасовой, 1990. - 126 с

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Экран на штативе 180=180 к оверхед-проектору
2. стол для препод.