

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 (136)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 12 февраля 2026 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: 18.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Боженков Георгий
Викторович
Дата подписания: 19.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дьячкова
Светлана Георгиевна
Дата подписания: 19.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 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 № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	12	12
лекции	6	6
лабораторные работы	0	0

практические/семинарские занятия	6	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	87	87
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

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	34	Устный опрос
2	Перициклические реакции с точки зрения теории МО на базе построения молекулярных диаграмм	2	2			2	2	1, 3	28	Устный опрос
3	Сtereoхимия молекулярных систем	3	2			3	2	1, 3	25	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		6				6		96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

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	Рассмотрение и объяснение на базе построения молекулярных диаграмм перициклических реакций: объяснение перициклических реакций с

	построения молекулярных диаграмм	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 неизолированных 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 № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	15
2	Подготовка к экзамену	12
3	Проработка разделов теоретического материала	60

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 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. При этом 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 студентам 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	Собеседование по вопросам

	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	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	Удовлетворительн о	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	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	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	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

диаграммы и объяснить превращения в изолированных молекулярных системах	построения молекулярных диаграмм и объяснения превращений в изолированных молекулярных системах	молекулярных диаграмм и объяснения превращений в изолированных молекулярных системах	системах
--	--	--	----------

7 Основная учебная литература

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

[Сайт] – URL: https://vk.com/wall-70921366_17887

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

[Сайт] – URL: https://vk.com/wall-49053453_41537

8 Дополнительная учебная литература и справочная

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

[Сайт] – URL: <https://vital.lib.tsu.ru/vital/%20access/manager/Repository/vtls:000049520>

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.