

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 18.06.2026 08:46:59
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab854864d48641

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета
д-р хим. наук, проф. Аксенов А.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Механизмы органических реакций

Направление подготовки 04.04.01 Химия
Направленность (профиль) «Органическая химия»
Форма обучения очная
Год начала обучения 2026
Реализуется в 1 семестре

Разработано

доцент кафедры органической химии
канд. хим. наук, доц. Аксенов Дмитрий
Александрович

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины является получение студентами современных представлений о механизмах реакций, методах их исследования, а также формирование умения делать собственные заключения о механизме изучаемой реакции, уверенно ориентироваться в потоке информации, касающейся динамики химических процессов.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с возможностями предсказания механизмов реакций и реакционной способности органических соединений;
- владение основными понятиями теоретической органической химии, приемами решения исследовательских задач, связанных с анализом строения и реакционной способностью органических соединений;
- приобрести умение с помощью современных информационных технологий самостоятельно анализировать научную литературу, приобретать, обрабатывать новые знания по дисциплине «Механизмы органических реакций», а также применить их в ходе выполнения лабораторных экспериментов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механизмы органических реакций» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений (Дисциплина Б1.В.01). Ее освоение происходит в 1 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 УК-1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИД-2 УК-1 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; ИД-3 УК-1 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. ИД-4 УК-1 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов ИД-5 УК-1 Использует логико-методологический	Знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать п Умеет работать в команде

	инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	
ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области органической химии, химической технологии или смежных с химией наук	ИД-1 ПК-1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, ИД-2 ПК-1 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает концепции основных разделов современной химической науки Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных
ПК-2. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ области органической химии, химической технологии или смежных с химией наук	ИД-1 ПК-2 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными ИД-2 ПК-2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области
ПК-3. Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности	ИД-1 ПК-3 Готовит материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации ИД-2 ПК-3 Собирает информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии ИД-3 ПК-3 Готовит вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии	Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Умеет работать в команде
ПК-4 Способен применять знания теоретических положений химии и современных тенденций развития в	ИД-1 ПК-4 Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры и идентификации химических веществ и	

профессиональной деятельности	материалов. ИД-2 ПК-4 Способен изучать реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчётных методов.	
ПК-6 Владеет фундаментальными знаниями в основных разделах органической химии, включая проблемы строения и реакционной способности, методы синтеза различных классов органических соединений	ИД-1 ПК-6 Способен использовать современные методы химического синтеза и анализа для решения профессиональных задач. ИД-2 ПК-6 Способен применять основные правила работы с химическими реактивами и методы защиты от опасностей в профессиональной деятельности	

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий: всего: __8__ з.е. 288 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	108
Лекции/из них практическая подготовка	54
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	-
Практических занятий/из них практическая подготовка	54/4
Самостоятельная работа	144
Формы контроля	
Экзамен	54
Зачет	-
Зачет с оценкой	-
Курсовая работа	нет

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1 семестр							
1	Введение. Общие понятия о механизмах органических	УК-1, ОПК-1.	2	2		8	Собеседование

	реакций. 1. Функциональные группы. 2. Типы реакций. 3. Разрыв и образование связей. 4. Типы реагентов: нуклеофилы, электрофилы и радикалы.	ПК-1, ПК-4					
2	Делокализованная ковалентная связь. Эффект сопряжения. Мезомерия и резонанс. Влияние структуры на механизм реакции. Основные типы промежуточных частиц. 1. Основные типы промежуточных частиц: карбокатионы, карбанионы и радикалы. 2. Устойчивость промежуточных частиц.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование
3	Делокализованная ковалентная связь. Эффект сопряжения. Мезомерия и резонанс. Влияние структуры на механизм реакции. Основные типы промежуточных частиц. 1. Электронные эффекты. 2. Индукционный и мезомерный эффекты.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование
4	Делокализованная ковалентная связь. Эффект сопряжения. Мезомерия и резонанс. Влияние структуры на механизм реакции. Основные типы промежуточных частиц. 1. Делокализованная ковалентная связь. 2. Эффект сопряжения. Мезомерия и резонанс.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование
5	Кислотность и основность органических реакций. Кинетика и термодинамика органических реакций. 1. Кинетика и термодинамика органических реакций. Энергетические диаграммы.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование
6	Кислотность и основность органических реакций. Кинетика и термодинамика органических реакций. 1. Кислоты и основания по Бренстеду-Лоури. 2. Кислоты и основания по Льюису.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование
7	Замещение: нуклеофильное, электрофильное и радикальное замещения в алифатическом и ароматическом рядах. 1. Образование радикалов. 2. Реакции замещения: галогенирование, аутоокисление, ароматическое замещение.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование

8	Замещение: нуклеофильное, электрофильное и радикальное замещения в алифатическом и ароматическом рядах. 1. Образование радикалов. 2. Реакции замещения: галогенирование, аутоокисление, ароматическое замещение.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование
9	Замещение: нуклеофильное, электрофильное и радикальное замещения в алифатическом и ароматическом рядах. 1. Замещение при насыщенном атоме углерода. 2. Замещение при ненасыщенном (ароматическом) атоме углерода. Нитрование, галогенирование, реакции Фриделя-Крафтса. Сульфирование.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование
10	Реакции элиминирования: нуклеофильное (вызванное основанием), электрофильное (индуцируемое кислотой). 1. Элиминирование с образованием двойной связи. 2. Дегидратация спиртов путем протонирования ОН группы. 3. Дегидратация спиртов через образование сложных эфиров. 4. Элиминирование с образованием группы C=O.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование
11	Реакции элиминирования: нуклеофильное (вызванное основанием), электрофильное (индуцируемое кислотой). 1. Элиминирование с образованием двойной связи. 2. Дегидратация спиртов путем протонирования ОН группы. 3. Дегидратация спиртов через образование сложных эфиров. 4. Элиминирование с образованием группы C=O.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование
12	Присоединение: нуклеофильное, электрофильное и радикальное. 1. Присоединение к связи C=C. 2. Присоединение галогенов, HBr. 3. Винильная полимеризация. 4. Каталитическое присоединение водорода. 5. Реакция Дильса-Альдера.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование
13	Присоединение: нуклеофильное, электрофильное и радикальное. 1. Присоединение к связи C=C. 2. Присоединение галогенов, HBr. 3. Винильная полимеризация.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование

14	Присоединение: нуклеофильное, электрофильное и радикальное. 1. Присоединение к связи C=C. 2. Присоединение HBr и реактивов Гриньяра. 3. Присоединение к группе C=O. Влияние структуры. Гидратация, присоединение спиртов, тиолов и циановодорода.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование
15	ИК-спектроскопия. 1. ИК-спектры поглощения органических соединений. 2. Использование ИК-спектров при исследовании органических соединений.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование
16	Масс-спектрометрия высокого разрешения. 1. Масс-спектры отдельных классов органических соединений.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование
17	Ядерный магнитный резонанс (ЯМР). 1. Протонный магнитный резонанс. 2. ПМР-спектры отдельных классов органических соединений. 3. Спектроскопия магнитного резонанса ядер углерода, фтора и фосфора.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование
18	Гомо- и гетероядерное ЯМР исследования. 1. Двумерные спектры на основе взаимодействия водород-водород. 2. Двумерные спектры на основе взаимодействия водород-углерод.	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-4	2	2		8	Собеседование
	ИТОГО		54	54		144	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Механизмы органических реакций» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1 Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник для бакалавров / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. - 8-е изд. - Москва : Юрайт, 2013. - 607, [1] с. : ил. ; 22. - (Бакалавр. Базовый курс). - Гриф: Рек. МО. - Предм. указ.: с. 590-601. - ISBN 978-5-9916-2898-3

2 Грандберг, И. И. Органическая химия : Учебник*. - 5-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2002. - 672 с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 5-7107-6129-X

3 Грандберг, И. И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии : учебное пособие для бакалавров : для студентов вузов / И. И. Грандберг. - 6-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 350 с. : ил., табл. - (Бакалавр). - Гриф: Рек. МО. - Прил.: с. 276-346. - Библиогр.: с. 322-331. - ISBN 978-5-9916-1651-5

4 Днепровский, А. С. Теоретические основы органической химии : Строение, реакционная способность и механизмы реакций органических соединений : учеб. пособие для вузов / А. С. Днепровский, Т. И. Темникова. - 2-е изд., перераб. - Л. : Химия, 1991. - 560 с. : ил. - Библиогр.: с. 547-551. - Предм. указ.: с. 552-560. - ISBN 5-7245-0206-2

5 Реутов, О. А. Органическая химия : [Учебник для студ. вузов*] : В 4-х ч. / МГУ им. М.В. Ломоносова, Ч. 3. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. - 544 с. : ил. - (Классический университетский учебник). - ISBN 5-94774-109-1. - 5-94774-112-1

6 Реутов, О. А. Органическая химия : [учебник*], Ч. 2. - М. : Изд-во Моск. ун-та, 1999. - 624 с. - ISBN 5-211-03058-3. - 5-211-03491-0

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1 Реутов, О. А. Архитекторы молекул : Стереохимия. - М. : Знание, 1965. - 47с.

2 Реутов, О. А. Теоретические основы органической химии. - М. : Моск. ун-та, 1964.

3 Серрей, А. Справочник по органическим реакциям: именные реакции в органической химии / А. Серрей ; [пер. с англ. М. Н. Ефимова, О. Н. Камышан, Э. М. Бамдас] ; под ред. Н. С. Вульфсона. - М. : Госхимиздат, 1962. - 300 с. - Предм. указ.: с. 290-299

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Методические рекомендации к самостоятельной работе

дисциплины «Методы исследования механизмов органических реакций» : Направление подготовки - 04.03.01. Химия. Профиль подготовки Органическая и биоорганическая химия. Учебный план 2012 г. / сост. А. В. Аксенов ; ФГАОУ ВПО Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 9 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 <http://ru.wikipedia.org> - электронная энциклопедия
- 2 <http://studentam.net> – электронная библиотека учебников.
- 3 <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/books.html>
- 4 www.xumuk.ru

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	https://studbooks.net
2	https://chem21.info
3	https://studme.org/
4	
5	
6	

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по

линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.