

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 17.06.2026 17:41:09
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab8c48a4b6c41

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
Планирование синтеза органических соединений

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Форма обучения
Год начала обучения
Изучается в **8** семестре

04.03.01 Химия
Органическая и медицинская химия
очная
2026

Разработано

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

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Планирование синтеза органических соединений» является формирование набора профессиональных (ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7) компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 04.03.01 Химия.

Задачи освоения дисциплины включают формирование у студентов целостного представления об основных теоретических и практических аспектах использования отдельных реагентов и методов в органическом синтезе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Планирование синтеза органических соединений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Ее освоение происходит в 8 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате изучения дисциплины

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-3 Владеет достаточными навыками использования современной аппаратуры, средств измерений для решения профессиональных задач научно-исследовательской работы, вопросов технологических отрасли	ИД-1 ПК-3 Владеет базовыми операциями работы на современном высокочувствительном оборудовании, умеет оценивать достоверность полученных результатов, грамотно интерпретировать данные	Знает, как пользоваться базовыми операциями работы на современном высокочувствительном оборудовании, умеет оценивать достоверность полученных результатов, грамотно интерпретировать данные Умеет пользоваться базовыми операциями работы на современном высокочувствительном оборудовании, умеет оценивать достоверность полученных результатов, грамотно интерпретировать данные Владеет базовыми операциями работы на современном высокочувствительном оборудовании, умеет оценивать достоверность полученных результатов, грамотно интерпретировать данные
	ИД-2 ПК-3 Владеет базовыми знаниями в области машинного обучения и	Знает, как пользоваться базовыми знаниями в области машинного обучения и инструментов

инструментов искусственного интеллекта, разрабатывает и адаптирует оригинальные модели и алгоритмы, обосновывает применения того или иного способа для решения конкретной профессиональной задачи химической отрасли	искусственного интеллекта, разрабатывает и адаптирует оригинальные модели и алгоритмы, обосновывает применения того или иного способа для решения конкретной профессиональной задачи химической отрасли Умеет пользоваться базовыми знаниями в области машинного обучения и инструментов искусственного интеллекта, разрабатывает и адаптирует оригинальные модели и алгоритмы, обосновывает применения того или иного способа для решения конкретной профессиональной задачи химической отрасли Владеет базовыми знаниями в области машинного обучения и инструментов искусственного интеллекта, разрабатывает и адаптирует оригинальные модели и алгоритмы, обосновывает применения того или иного способа для решения конкретной профессиональной задачи химической отрасли
ИД-3 ПК-3 Владеет знаниями в области современного состояния цифровых технологий для решения задач химической отрасли, представлениями о применении новых разработок и решении практических кейсов	Знает, как пользоваться знаниями в области современного состояния цифровых технологий для решения задач химической отрасли, представлениями о применении новых разработок и решении практических кейсов Умеет пользоваться знаниями в области современного состояния цифровых технологий для решения задач химической отрасли, представлениями о применении новых разработок и решении

		практических кейсов Владеет знаниями в области современного состояния цифровых технологий для решения задач химической отрасли, представлениями о применении новых разработок и решении практических кейсов
ПК-4 Владеет инструментами регистрации данных и способами обработки результатов экспериментов, умеет выбирать подходящий способ обработки данных с учетом задачи и специфики исследования в области органической химии, определения структуры, свойств и состава новых материалов	ИД-1 ПК-4 Знает различные алгоритмы и способы регистрации экспериментальных данных, их первичной обработки, умеет осуществлять контроль стабильности результатов для получения надежных данных	Знает различные алгоритмы и способы регистрации экспериментальных данных, их первичной обработки, знает, как осуществлять контроль стабильности результатов для получения надежных данных Умеет пользоваться различными алгоритмами и способами регистрации экспериментальных данных, их первичной обработки, умеет осуществлять контроль стабильности результатов для получения надежных данных Владеет различными алгоритмами и способами регистрации экспериментальных данных, их первичной обработки, владеет осуществлением контроля стабильности
	ИД-2 ПК-4 Владеет инструментами статистической обработки экспериментальных данных для выявления корреляции, оценки значимости отдельных	Знает инструменты статистической обработки экспериментальных данных для выявления корреляции, оценки значимости отдельных

	факторов, проводит интерпретацию полученных данных с использованием современных статистических пакетов обработки	факторов, проводит интерпретацию полученных данных с использованием современных статистических пакетов обработки Умеет пользоваться инструментами статистической обработки экспериментальных данных для выявления корреляции, оценки значимости отдельных факторов, проводит интерпретацию полученных данных с использованием современных статистических пакетов обработки Владеет инструментами статистической обработки экспериментальных данных для выявления корреляции, оценки значимости отдельных факторов, проводит интерпретацию полученных данных с использованием современных статистических пакетов обработки
ПК-5 Владеет методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	ИД-1 ПК-5 Оценивает степень опасности групп веществ для здоровья человека и окружающей среды	Знает, как оценить степень опасности групп веществ для здоровья человека и окружающей среды Умеет оценивать степень опасности групп веществ для здоровья человека и окружающей среды

		Владеет способностями оценивая опасности групп веществ для здоровья человека и окружающей среды.
	ИД-2 ПК-5 Применяет основные правила работы с химическими реактивами и методы защиты от опасностей в профессиональной деятельности	Знает, как применить, основные правила работы с химическими реактивами и методы защиты от опасностей в профессиональной деятельности Умеет применять основные правила работы с химическими реактивами и методы защиты от опасностей в профессиональной деятельности Владеет основными правилами работы с химическими реактивами и методы защиты от опасностей в профессиональной деятельности
ПК-7 Владеет фундаментальными знаниями по основным разделам химии для разработки и внедрения новых химических продуктов и технологий	ИД-1 ПК-7 Понимание химических процессов на молекулярном уровне, включая запись, изменение и хранение информации.	Знает химические процессы на молекулярном уровне, включая запись, изменение и хранение информации. Умеет трактовать понимание химических процессов на молекулярном уровне, включая запись, изменение и хранение информации Владеет представлением о химических процессах на молекулярном уровне, включая запись, изменение и хранение информации
	ИД-2 ПК-7 На основе задач и целей исследования, экономической целесообразности умеет рационально использовать материалы и ресурсы для проведения экспериментов и исследований	Знает, как на основе задач и целей исследования, экономической целесообразности умеет рационально использовать материалы и ресурсы для проведения экспериментов и исследований Умеет на основе задач и целей исследования, экономической целесообразности рационально использовать

	материалы и ресурсы для проведения экспериментов и исследований Владеет навыком на основе задач и целей исследования, экономической целесообразности и рационально использует материалы и ресурсы для проведения экспериментов и исследований
ИД-3 ПК-7 Способность разрабатывать и внедрять новые химические продукты и технологии.	Знает, как разрабатывать и внедрять новые химические продукты и технологии. Умеет разрабатывать и внедрять новые химические продукты и технологии Владеет способностью разрабатывать и внедрять новые химические продукты и технологии
ИД-4 ПК-7 Понимание принципов машинного обучения и умение применять его для решения конкретных задач, в частности, прогнозирования свойств материалов и оптимизации процессов.	Знает принципы машинного обучения и навык применять его для решения конкретных задач, в частности, прогнозирования свойств материалов и оптимизации процессов Умеет применять принципы машинного обучения для решения конкретных задач, в частности прогнозирования свойств материалов и оптимизации процессов Владеет пониманием принципов машинного обучения и умение применять его для решения конкретных задач, в частности, прогнозирования свойств материалов и оптимизации процессов

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий: всего: __6__ з.е. 216 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
--	-----------------------

Контактная работа:	144
Лекции/из них практическая подготовка	72
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	-
Практических занятий/из них практическая подготовка	72 / 4
Самостоятельная работа	45
Формы контроля	
Экзамен 8 семестр	27
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	Очная форма			Самостоятельная работа	
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Цели, задачи и основные понятия органического синтеза. Тематика практических занятий представлена в методических указаниях	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	6	6	-	4	Собеседование
2	Стратегия, планирование и проблемы многостадийного органического синтеза. Тематика практических занятий представлена в методических указаниях	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	6	6	-	4	Собеседование
3	Ретросинтетический анализ. Понятие о	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	6	6	-	4.	Собеседование

	синтонах и синтетических эквивалентах функциональных групп. Тематика практических занятий представлена в методических указаниях						
4	Защитные группы в органическом синтезе. Использование темплатов. Тематика практических занятий представлена в методических указаниях	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	6	6	-	4	Собеседование
5	Методы удлинения и сокращения углеродной цепи. Тематика практических занятий представлена в методических указаниях	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	6	6	-	4	Собеседование
6	Реакции циклизации и раскрытия циклов. Тематика практических занятий представлена в методических указаниях	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	6	6	--	4	Собеседование
7	Методы окисления органических соединений. Тематика практических занятий представлена в методических указаниях	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	6	6	--	4	Собеседование
8	Методы восстановления органических	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	6	6	-	4	Собеседование

	соединений. Тематика практических занятий представлена в методических указаниях						
9	Методы галогенирования органических соединений.	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	6	6	-	4	Собесе- до вание
10	Перегруппировки. Тематика практических занятий представлена в методических указаниях	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	6	6	-	4	Собесе- до вание
11	Конструктивные реакции с участием карбонильных соединений. Тематика практических занятий представлена в методических указаниях	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	6	6/ 2	-	2,5	Собесе- до вание
12	Методы создания связи С-С с помощью металл- органических реагентов. Тематика практических занятий представлена в методических указаниях	ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	6	6/ 2	-	2,5	Собесе- до вание
	ИТОГО за 8 семестр		72	72/ 4	-	45	

5. 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 Планирование синтеза органических соединений 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).

6. 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 (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. 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

2 Травень, В. Ф. Органическая химия : учебник для вузов : [в 2 т.] / В. Ф. Травень, Т. 2. - М. : Академкнига, 2006. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564. - Предм. указ.: с. 565-582. - ISBN 5-94628-068-6. - ISBN 5-94628-172-0

3 Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник для вузов / Ю. С. Шабаров. - Изд. 3-е, стер. - М. : Химия, 2000. - 848 с. : ил. - (Для высшей школы). - Гриф: Доп. МО. - Библиогр.: с. 807-834. - Указ. веществ: с. 834-845. - ISBN 5-7245-1180-0

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1 Евстигнеева, Р. П. Тонкий органический синтез : Учеб. пособие для вузов. - М. : Химия, 1991. - 184с.

2 Кери, Ф. Углубленный курс органической химии : в 2 кн. / Ф. Кери, Р. Сандберг ; пер. с англ. Г. В. Гришиной, В. М. Демьянович, В. В. Дуниной ; под ред. В. М. Потапова, Кн. 2, Реакции и синтезы. - М. : Химия, 1981. - 456 с. - Библиогр.: с. 433-442. - Предм. указ.: с. 443-455

3 Ласло, П. Логика органического синтеза / Пер. с фр. Е.А. Ивановой / Под ред. М.Г. Гольдфельда, В 2т. Т.1., Теоретические представления и основные факты. - М. : Мир, 1998. - 229с. ил. - Парал. назв. на франц. яз. - ISBN 5-03-002863-3

4 Ласло, П. Логика органического синтеза / Пер. с фр. Е.А. Ивановой / Под ред. М.Г. Гольдфельда, В 2т. Т.2., Примеры и иллюстрации. - М. : Мир, 1998. - 200с. ил. - Парал. назв. на франц. яз. - ISBN 5-03-002863-3

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. А.В. Аксенов, И.В. Аксенова. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной контролируемой работы по дисциплине «Реагенты и методы химического синтеза» – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2017 – 56 С.

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

- 1 <http://cyberleninka.ru> - научная электронная библиотека.
- 2 <http://BookFi.net> - электронная библиотека.
- 3 <http://Libgen.io> - поисковая система и онлайн-хранилище, предоставляющее бесплатный доступ к книгам и статьям различной тематики.
- 4 <http://ru.wikipedia.org> - электронная энциклопедия.
- 5 <http://studentam.net> – электронная библиотека учебников
- 6 <http://www.koob.ru> – электронная библиотека.
- 7 <https://sci-hub.se/> - интернет-ресурс, предоставляющий доступ к более чем 64,5 миллиона научных статей и других трудов

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/

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
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

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.