

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
декан естественно-  
географического факультета



С.В. Жеглов  
«31» августа 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Стратегия и тактика органического синтеза

Уровень основной профессиональной образовательной программы  
магистратура

---

Направление подготовки 04.04.01 Химия

---

Направленность (профиль) Органическая химия

---

Форма обучения Очно-заочная

---

Сроки освоения ОПОП Нормативный, 2 года 6 месяцев

---

Факультет (институт) естественно-географический

---

Кафедра химии

---

Рязань, 2020

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины Стратегия и тактика органического синтеза является формирование системы фундаментальных знаний, позволяющих будущим специалистам использовать на практике приобретенные им базовые знания по основным подходам к планированию многостадийных синтезов, решению задач и рассмотрению описанных в литературе синтезов сложных органических соединений, научно анализировать проблемы его профессиональной области, что позволит подготовить студента к участию в исследованиях химических процессов, проводимых в лабораторных условиях, выявлению общих закономерностей их протекания и возможности управления ими.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА**

2.1. Дисциплина Стратегия и тактика органического синтеза относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины: Органическая химия уровня образования бакалавриат или специалитет.

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной: служит информационной и методологической основой при изучении специальных дисциплин и подготовке магистерской диссертации.

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	<b>ПК-1.</b> Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	основы современных теорий в области органической химии и способы их применения для решения теоретических и практических задач методов планирования многостадийных синтезов	оценивать и анализировать свойства органических соединений в сопоставлении с их строением осуществлять планирование синтеза сложных органических соединений, находить оптимальные пути синтеза	и методами реакционной способности соединений. с их навыками осуществления синтеза органических соединений заданного строения

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3	№	№	№
		часов	Часов	часов	часов
1	2	3	4	5	6
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	18	18		-	-
В том числе:					
Лекции (Л)					
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Иные виды занятий					
2. Самостоятельная работа студента (всего)	90	90			
3. Курсовая работа (при наличии)	КП				
	КР				
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	3	3		
	экзамен (Э)				
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	108	108		
	зач. ед.	3	3		

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются:

- вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.);
  - набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>);
- система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

### 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 2.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
3	1.	Введение в органический синтез.	Стратегия и тактика органического синтеза. Общие принципы планирования органического синтеза; математическое и компьютерное планирование. Основные понятия: прямое и ретросинтетическое планирование, дерево синтеза, целевые и исходные соединения, синтоны, синтетические эквиваленты, реагенты, субстраты. Синтетический анализ в планировании органического синтеза.
	2.	Ретросинтетический анализ.	Основные этапы ретросинтетического анализа. Типы стратегий в ретросинтетическом анализе. Стратегии, базирующиеся на трансформах, на функциональных группах;

		топологические и стереохимические стратегии. Линейный и конвергентный синтез. Трансформации: расчленение, сочленение, введение функциональной группы, изменение функциональной группы, замена одной функциональной группы на другую, перегруппировка. Выбор первичного расчленения. Синтонный подход. Соответствие синтонов, синтетических эквивалентов, реагентов. Основные типы синтонов. Нуклеофильные и электрофильные синтоны.
3.	Конструирование углеродного скелета.	Методы создания связи углерод-углерод. Расщепление связи углерод-углерод и перестройка углеродного скелета. Методы построения 3 карбо- и гетероциклов. Расширение циклов по Демьянову. [2+4]-Циклоприсоединение по Дильсу-Альдеру. Типы диенов и диенофилов и характеристики их активности. Стереохимия диенового синтеза. Условия внутримолекулярного циклообразования.
4.	Активация реакционных центров. Трансформации функциональных групп.	Медьорганические реагенты в синтезе. Комплексы медьорганических соединений, их использование в синтезе. Использование других металлоорганических соединений в синтезе. Методы генерирования енолятов. Доноры и акцепторы Михаэля. Катализаторы реакции, ее обратимость, побочные процессы. Енамины как доноры Михаэля. Понятие о каскадных реакциях. Стабилизированные и нестабилизированные илиды. Гидролитическое расщепление. Термическое и окислительное расщепление. Пинаколиновая и другие перегруппировки. Методы окисления органических соединений. Методы восстановления органических соединений.
5.	Защитные группы в синтезе.	Понятие «защитная группа». Требования к защитным группам: легкость введения, стабильность при трансформации молекулы, легкость удаления. Условия введения и удаления защитных групп, устойчивость их к действию различных реагентов (кислот, оснований, окислителей, восстановителей и др.). Метод выбора условий и реагентов. Метод «скрытой функциональности». Методы введения и удаления защитных групп. Понятие «модифицируемой» защитной группы. Защита ненасыщенных связей.

2.2. Перечень лабораторных работ (при наличии), примерная тематика курсовых работ (при наличии)

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 90 часов. Видами СРС является подготовка к собеседованию.

### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю) (при необходимости).

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ

## И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1.	Смит, В.А. Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 753 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/66366">https://e.lanbook.com/book/66366</a> . — Загл. с экрана.
2.	Органическая химия [Текст] : учебник: в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - Москва : Бином, 2004.

## 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Органическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.Б. Березин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 240 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/44754">https://e.lanbook.com/book/44754</a> . — Загл. с экрана.
2	Сборник задач по органической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Я. Денисов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 544 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/45971">https://e.lanbook.com/book/45971</a> . — Загл. с экрана.
3	Практикум по органической химии [Текст] : учебное пособие / В.Г.Иванов, О.Н.Гева, Ю.Г.Гавверова. - М. : Академия, 2000. - 288 с.
4	Органическая химия [Текст] : задачник / РГУ имени С. А. Есенина; [авт.-сост. С. В. Жеглов, Т. В. Филиппова]. - Рязань : РГУ, 2015. - 76 с.

## 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. — Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 20.01.2020).
2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. — Доступ к полным текстам по паролю. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.01.2020).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. — Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 20.01.2020).
4. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. — Доступ к полным текстам по паролю. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.01.2020).

## 5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ChemNet. Россия [Электронный ресурс] : химическая информационная сеть. — Режим доступа: [www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru), свободный (дата обращения: 20.01.2020).
2. ChemPort.Ru [Электронный ресурс] : портал. — Режим доступа: [www.chemport.ru](http://www.chemport.ru), свободный (дата обращения: 20.01.2020)

3. [ABC Chemistry](http://abc-chemistry.org/index.html) [Электронный ресурс] : бесплатный полнотекстовый каталог журналов по химии. – Режим доступа: <http://abc-chemistry.org/index.html>, свободный (дата обращения: 20.01.2020).
4. [ChemSpider](http://www.chemspider.com/) [Электронный ресурс] : база данных химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании. – Режим доступа: <http://www.chemspider.com/>, свободный (дата обращения: 20.01.2020).

#### 5.5. Периодические издания

1. Журнал органической химии, ИКЦ «Академкнига»
2. Журнал Биоорганическая химия, ИКЦ «Академкнига»
3. Журнал Кинетика и катализ, ИКЦ «Академкнига»
4. Журнал Координационная химия, ИКЦ «Академкнига»
5. Журнал Известия академии наук. Серия химическая.
6. Журнал Успехи химии.

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Стандартно оборудованные аудитории для проведения интерактивных лекций и практических занятий: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

### 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.), прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решений задач по алгоритму и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.

Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
-----------------------	---

## **8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:**

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2019 от 02.10.2019
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются:

- вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.);
  - набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>);
- система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
декан естественно-  
географического факультета



С.В. Жеглов  
«31» августа 2020 г.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **Стратегия и тактика органического синтеза**

Направление подготовки  
04.04.01 Химия

Направленность (профиль)  
Органическая химия

Квалификация  
Магистр

Форма обучения  
Очно-заочная

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины Стратегия и тактика органического синтеза является формирование системы фундаментальных знаний, позволяющих будущим специалистам использовать на практике приобретенные им базовые знания по основным подходам к планированию многостадийных синтезов, решению задач и рассмотрению описанных в литературе синтезов сложных органических соединений, научно анализировать проблемы его профессиональной области, что позволит подготовить студента к участию в исследованиях химических процессов, проводимых в лабораторных условиях, выявлению общих закономерностей их протекания и возможности управления ими.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

Дисциплина Стратегия и тактика органического синтеза относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина изучается на 2 курсе (4 семестр).

**3. Трудоемкость дисциплины:** 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения компетенций:**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	<b>ПК-1.</b> Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных химией науках	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	основы современных теорий области органической химии способы применения для решения теоретических и практических задач методы планирования многостадийных синтезов	оценивать и анализировать свойства органических соединений в сопоставлении их строением осуществлять планирование синтеза сложных органических соединений, находить оптимальные пути синтеза	иметодами оценки реакционной способности соединений. с навыками осуществления синтеза органических соединений заданного строения

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения**  
Зачет (4 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.