

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

### Специальный химический практикум

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**

Целями освоения дисциплины Специальный химический практикум является приобретение будущими магистрами опыта в планировании и практическом выполнении исследований в области органического синтеза.

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

2.1. Дисциплина Специальный химический практикум 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 общепрофессиональных (ОПК) и 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>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук	о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии,	планировать и проводить экспериментальные исследования по заданной методике; использовать химические свойства основных классов органических веществ	основами теории фундаментальных разделов химии и прикладными методами химического эксперимента, навыками органического синтеза
2.	<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	<b>ПК-1.1</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	методологию научного поиска	реализовать на практике оптимальные схемы проведения сложного химического эксперимента;	экспериментальными навыками и навыками работы на сложном научном оборудовании.

		ПК-1.2 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	методологию научного поиска	реализовать на практике оптимальные схемы проведения сложного химического эксперимента;	на экспериментальными навыками и навыками работы на сложном научном оборудовании.
3.	ПК-2 Способен использовать современные методы синтетической органической и элементоорганической химии для получения физиологически активных	ПК-2.1 Воспроизводит методики синтеза известных соединений	теоретические основы специальных лабораторных методов, используемых при реализации отдельных этапов решения практической задачи по заданной тематике	выбирать методики, реактивы и оборудование для выполнения отдельных этапов решения практической задачи по избранной области химии	навыками проведения отдельных этапов практической работы в избранной области химии
		ПК-2.2 Разрабатывает и реализует новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ, содержащих гетероциклические, алициклические и другие группировки	теоретические основы специальных лабораторных методов, используемых при реализации отдельных этапов решения практической задачи по заданной тематике	выбирать методики, реактивы и оборудование для выполнения отдельных этапов решения практической задачи по избранной области химии	навыками проведения отдельных этапов практической работы в избранной области химии

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4	№	№	№
		часов	Часов	часов	часов
1	2	3	4	5	6
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	72	72		-	-
В том числе:					
Лекции (Л)					
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	72	72			
Иные виды занятий					
2. Самостоятельная работа студента (всего)	144	144			
3. Курсовая работа (при наличии)	КП				
	КР				
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	Э	Э		
	экзамен (Э)	36	36		
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	252	252		
	зач. ед.	7	7		

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	Основные лабораторные операции	Планирование работ и ведение рабочего журнала. Форма ведения записей в рабочем журнале. План экспериментальной работы. Отчет о выполнении работы. Правила техники безопасности в лаборатории органического синтеза. Общие правила работы. Правила обращения с ядовитыми и едкими веществами. Правила при работе с огнеопасными веществами. Правила при работах, которые могут сопровождаться взрывами или выбросами веществ. Правила обращения со стеклом. Основные методы выделения, очистки и идентификации органических соединений. Перекристаллизация. Принцип метода. Подбор растворителя. Практика проведения перекристаллизации. Обесцвечивание

			горячих насыщенных растворов. Фильтрация под вакуумом. Перекристаллизация вещества из легколетучего растворителя. Сушка органических веществ. Определение температуры плавления вещества. Перегонка органических жидкостей. Простая перегонка при атмосферном давлении. Перегонка при пониженном давлении (под вакуумом). Перегонка с водяным паром. Фракционная перегонка и перегонка с дефлегматором. Экстракция органических веществ из водных растворов. Сорбционные методы. Селективные сорбенты: мочевина, цеолиты и др. Металлокомплексный катализ, его природа. Строение комплексов переходных металлов. Основные стадии металлокомплексного катализа. Условия проведения. Растворители. Активность и селективность металлокомплексных катализаторов. Методы приготовления металлокомплексных катализаторов. Гетерогенизация комплексов переходных металлов на пористых носителях, гетерогенный металлокомплексный катализ и его особенности.
--	--	--	---

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

На лабораторном практикуме подробно разбирается методика проведения синтеза конкретного соединения, делается расчет для составления материального баланса, знакомится со свойствами веществ, используемых для выполнения химического эксперимента, изучает инструкции по работе с некоторыми соединениями и классами веществ, учитывая их потенциальную химическую опасность. Для каждого опыта проводится теоретический анализ, рассматриваются возможные побочные процессы. Полученные соединения идентифицируются физико-химическими методами.

Темы лабораторных работ меняются в зависимости от тематики исследовательской работы магистра.

При этом основным учебным пособием, где изложены общие правила и методы работы в органическом практикуме, даны конкретные методики и общие указания по интерпретации спектров ЯМР <sup>1</sup>H и <sup>13</sup>C синтезируемых соединений является - Практикум по органической химии. Теренин В.И. и др. под ред. акад. Зефинова Н.С. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 568 с.

## 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 144 часов. Видами СРС является подготовка к защите лабораторной работы.

## 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.	Практикум по органической химии [Текст] : учебное пособие / под ред. Н. С. Зефирова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 568 с. : ил. - (Учебник для высшей школы). - Доп. УМО.

### 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.Гаверова. - 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. Специализированные химические лаборатории, оборудованные наборами необходимых реактивов и химической посудой.

### 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 № 14-3К-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**

### **Специальный химический практикум**

Направление подготовки  
04.04.01 Химия

Направленность (профиль)  
Органическая химия

Квалификация  
Магистр

Форма обучения  
Очно-заочная

Рязань, 2020

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины Специальный химический практикум является приобретение будущими магистрами опыта в планировании и практическом выполнении исследований в области органического синтеза.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

Дисциплина Специальный химический практикум относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина изучается на 2 курсе (4 семестр).

**3. Трудоемкость дисциплины:** 7 зачетных единиц, 252 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>ОПК-1.</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук	о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии,	планировать и проводить экспериментальные исследования по заданной методике; использовать химические свойства основных классов органических веществ	основами теории фундаментальных разделов химии и прикладными методами химического эксперимента, навыками органического синтеза
2.	<b>ПК-1.</b> Способен планировать	<b>ПК-1.1</b> Составляет	методологию научного	реализовать на практике	на экспериментальными навыками

	работу выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных химией науках	и общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	поиска	оптимальные схемы проведения сложного химического эксперимента;	и навыками работы на сложном научном оборудовании.
3.	ПК-2 Способен использовать современные методы синтетической органической элементоорганической химии для получения физиологически активных	ПК-2.1 Воспроизводит методики синтеза известных соединений	теоретические основы специальных лабораторных методов, используемых при реализации отдельных этапов решения практической задачи заданной тематике	выбирать методики, реактивы оборудование для выполнения отдельных этапов решения практической задачи избранной области химии	навыками проведения отдельных этапов практической работы избранной области химии
		ПК-2.2 Разрабатывает и реализует новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ, содержащих гетероциклические, алициклические и другие группировки	теоретические основы специальных лабораторных методов, используемых при реализации отдельных этапов решения практической задачи заданной тематике	выбирать методики, реактивы оборудование для выполнения отдельных этапов решения практической задачи избранной области химии	навыками проведения отдельных этапов практической работы избранной области химии

## 5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения Экзамен (4 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.