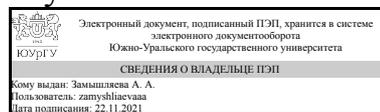


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



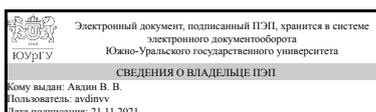
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины П.1.В.06.01 Методы органического синтеза  
для направления 04.06.01 Химические науки  
уровень аспирант тип программы  
направленность программы  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

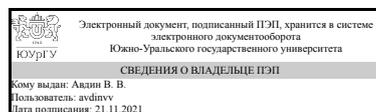
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 869

Зав.кафедрой разработчика,  
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

Разработчик программы,  
д.хим.н., проф., заведующий  
кафедрой



В. В. Авдин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Методы органического синтеза» имеет своей целью формирование у аспирантов знаний о современных методах органического синтеза. Задачи дисциплины «Методы органического синтеза»: - получение веществ с заданными свойствами; - выявление способов управления органическими реакциями.

## Краткое содержание дисциплины

Содержание дисциплины включает в себя характеристику современного состояния органического синтеза и задачи стоящие перед химиками, решение которых необходимо для получения веществ с практически полезными свойствами. Выбор стратегии синтеза. Замена классических методов синтеза (окисление, восстановление, алкилирование) на более эффективные. Методы алкилирования гетероциклических соединений, способных к таутомерии. Гетероциклизация алкенильных производных гидроксид-, меркапто-, аминогетаренов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-2 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	Знать: направления развития и тенденции органического синтеза и смежных областей
	Уметь: эффективно использовать знания о тенденциях и понятия современной органического синтеза для формирования новых тематик и направлений исследований
	Владеть: навыками синтеза и анализа новых органических соединений

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	П.1.В.07.01 Исследование органических и неорганических материалов при помощи термоаналитических и электронно-микроскопических методов, П.1.В.05 Методы оптимизации естественно-научных и технических задач

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	40	40	
Лекции (Л)	40	40	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68	68	
Подготовка к обсуждению на лекциях методов синтеза органических соединений, полученных аспирантом во время научно-исследовательской деятельности	34	34	
Подготовка к экзамену	34	34	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Актуальные проблемы современного органического синтеза.	4	4	0	0
2	Растворители в органическом синтезе	4	4	0	0
3	Катализ в органическом синтезе	4	4	0	0
4	Защитные группы в органическом синтезе	4	4	0	0
5	Методы окисления органических соединений	4	4	0	0
6	Алкилирование гидрокси-, amino- и меркаптозинов	4	4	0	0
7	Гетероциклизация под действием кислот	4	4	0	0
8	Галогенциклизация	4	4	0	0
9	Методы восстановления органических соединений	4	4	0	0
10	Современные методы исследования органических веществ	4	4	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия органического синтеза. Стратегия и тактика органического синтеза. Выбор оптимальной схемы синтеза органического соединения	4
2	2	Растворители в органическом синтезе. Апротонные дипольные растворители	4
3	3	Типы катализа, используемые в органическом синтезе. Межфазные катализаторы: краун-эфиры, четвертичные аммонийные соли	4
4	4	Защитные группы в органическом синтезе. Защита гидрокси- и аминогрупп	4
5	5	Методы окисления органических соединений. Окисление сульфидов	4

6	6	Алкилирование гидрокси-, amino- и меркаптоазинов. Аллилирование 2-гидроксипиридина	4
7	7	Галогенициклизация. Механизмы	4
8	8	Гетероциклизация аллил-, пренилтиогетаренов под действием кислот	4
9	9	Методы восстановления органических соединений. Восстановление альдегидов и кетонов	4
10	10	Основные тенденции в современных методах органического синтеза	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к обсуждению на лекциях методов синтеза органических соединений, полученных аспирантом во время научно-исследовательской деятельности	Весь список ПУМД и ЭУМД, а также аспирант самостоятельно ищет литературу в библиотеке и в Интернете	34
Подготовка к экзамену	Весь список литературы из ПУМД и ЭУМД, а также, аспирант самостоятельно ищет литературу в библиотеке и в Интернете	34

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Применение мультимедийных технологий при передаче информации	Лекции	аудивизуальный лекционный курс, показ слайдов	18
Проблемная лекция	Лекции	На лекции проблемного характера преподаватель и аспиранты находятся в постоянном процессе «сотворчества», соавторами решения проблемных задач. Проблемы ставят и преподаватель, и аспиранты.	18

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Получение фотосенсибилизаторов нового поколения

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-2 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	экзамен	1 - 22

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	<p>Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в устной форме. В билете два вопроса. Для подготовки предлагаются вопросы к экзамену. За ответ на каждый вопрос студент может получить максимально 5 баллов, каждый вопрос имеет вес – 1, всего за билет – максимально 10 баллов. Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос в билете: 5 баллов – студент демонстрирует: глубокие исчерпывающие знания в понимании, изложении ответа на вопрос, ответ логически последовательный, содержательный, полный, правильный и конкретный; 4 балла – твердые знания материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, однако, ответ недостаточно полный, имеются 1-2 незначительных замечания преподавателя, последовательный и конкретный ответ, студент свободно устраняет замечания преподавателя по отдельным частям и пунктам ответа; 3 балла - твердые знания и понимание основного; ответ не содержит грубых ошибок, но есть более 2-х неточностей и замечаний, при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений требуются наводящие вопросы преподавателя; 2-балла – грубые ошибки при ответе на вопрос, но более 50% ответа составляют правильные сведения, студент демонстрирует неуверенные и неточные ответы на наводящие вопросы преподавателя, 1 балл – грубые ошибки в ответе, менее 50% являются неверными, студент демонстрирует непонимание сущности излагаемых положений; 0 баллов - нет ответа на вопрос.</p>	<p>Отлично: Рейтинг обучающегося по дисциплине более 85%  Хорошо: Рейтинг обучающегося по дисциплине более или равен 75 и менее 85%  Удовлетворительно: Рейтинг обучающегося по дисциплине более или равен 60 и менее 75%  Неудовлетворительно: Рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60%</p>

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания

экзамен	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое одnoreакторный синтез</li> <li>2. Приведите примеры трех- и четырехкомпонентных реакций</li> <li>3. Приведите примеры домино-реакций</li> <li>4. Какие Вы знаете механизмы реакций галогенциклизаций</li> <li>5. Приведите примеры гетероциклизации под действием кислот</li> <li>6. Классификация восстановителей. Примеры реакций восстановления.</li> <li>7. Классификация окислителей. Примеры реакций окисления.</li> <li>8. Методы получения спиртов, диолов, фенолов</li> <li>9. Методы получения алкенов, диенов, алкинов</li> <li>10. Классификация окислителей. Примеры реакций окисления.</li> <li>11. Какие образуются продукты при алкилировании 2-пиридона в щелочной среде</li> <li>12. Галогенциклизация. Механизмы</li> <li>13. Какие соединения образуются при алкилировании 2-пиридона в щелочной среде?</li> <li>14. Какое соединение образуется при иодциклизации 2-аллилтиопиридина?</li> <li>15. Как пройдет окисление ацетофенона под действием диоксида селена?</li> <li>16. Что означает восстановление по Клеменсену?</li> <li>17. Привести примеры окислителей и восстановителей</li> <li>18. Как влияет природа восстановителя на направление восстановления нитросоединений</li> <li>19. Какие знаете межфазные катализаторы</li> <li>20. Что такое суперосновная среда? Примеры.</li> <li>21. Приведите примеры гетероциклизации под действием серной кислоты.</li> <li>22. Приведите несколько примеров трехкомпонентных реакций.</li> </ol> <p>Вопросы по органическому синтезу.docx</p>
---------	---

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Реутов, О. А. Органическая химия [Текст] Ч. 1 учебник для вузов по направлению и специальности "Химия": в 4 ч. О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 566, [1] с. ил.
2. Реутов, О. А. Органическая химия [Текст] Ч. 2 учебник для вузов по направлению и специальностям "Химия" : в 4 ч. О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд., испр. - М.: Издательство МГУ : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 622, [1] с. ил.
3. Реутов, О. А. Органическая химия [Текст] Ч. 3 учебник для вузов по направлению и специальности "Химия": в 4 ч. О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 543,[1] с.
4. Реутов, О. А. Органическая химия [Текст] Ч. 4 учебник для вузов по специальности "Химия" : в 4 ч. О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 722, [4] с.

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Журнал органической химии
2. Успехи химии

### 3. Химия гетероциклических соединений

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Паничев, С.А. Органический катализ: учеб. пособие /С. А. Паничев, Л. П. Паничева.- Тюмень: изд-во Тюмен. гос. ун-та, 2007.- 122 с

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Паничев, С.А. Органический катализ: учеб. пособие /С. А. Паничев, Л. П. Паничева.- Тюмень: изд-во Тюмен. гос. ун-та, 2007.- 122 с

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; художники В. А. Чернецов [и др.]. — 9-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021 <a href="https://e.lanbook.com/book/166749">https://e.lanbook.com/book/166749</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 848 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/167911">https://e.lanbook.com/book/167911</a>

### 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Thr Cambridge Cristallographic Data Centre(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	202 (1а)	Компьютер, мультимедийный проектор, доска, маркеры