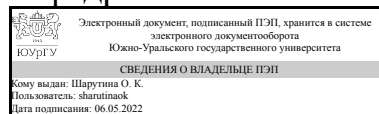


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



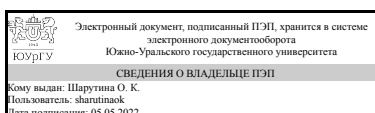
О. К. Шарутина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.09.02 Молекулярные перегруппировки
для направления 04.04.01 Химия
уровень Магистратура
магистерская программа Органическая химия
форма обучения очная
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

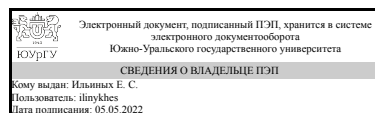
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 13.07.2017 № 655

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



О. К. Шарутина

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



Е. С. Ильиних

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Молекулярные перегруппировки» является получение студентами систематизированных и углубленных знаний о различных перегруппировках, протекающих с участием органических молекул. Задачами дисциплины являются: 1) получение углубленных теоретических представлений об основных перегруппировках в органической химии; 2) выявление взаимосвязи строения, реакционной способности органических соединений, условий проведения процесса с возможностью протекания молекулярных перегруппировок; 3) знакомство с различными молекулярными перегруппировками, протекающими с участием органических молекул.

Краткое содержание дисциплины

Перегруппировки, ввиду их многочисленности и разнообразия, представляют собой существенную часть органической химии. В процессе изучения дисциплины будут рассмотрены наиболее важные молекулярные перегруппировки, такие как пинаколиновая, ретропинаколиновая, перегруппировки эфиров фенолов, бензиловая, перегруппировки Бекмана, Демьянова, Фаворского и др. Данный курс базируется на знании общего курса органической химии и требует достаточной подготовки по таким разделам, как строение органических соединений, электронные эффекты в органических молекулах и др. Курс предусматривает более глубокое знакомство студентов с динамикой химических процессов. Практические занятия позволят студентам закрепить теоретический материал и приобрести практические навыки для решения проблем, связанных с планированием и контролем протекания органических реакций на основе знаний о возможных перегруппировках. Во время изучения дисциплины студентам рекомендуется не ограничиваться конспектами лекций, а использовать как можно больше материала из приведенного ниже списка литературы в рамках самостоятельной работы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен применять систему фундаментальных химических понятий и знаний, в частности в области органической химии, при решении конкретных теоретических и экспериментальных научно-исследовательских задач	Знает: различные молекулярные перегруппировки в органической химии и механизмы их протекания, значение молекулярных перегруппировок с точки зрения получения различных органических соединений Умеет: анализировать и определять причины протекания перегруппировок, правильно классифицировать их и предлагать механизм превращения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Химия окружающей среды, Семинар по органической химии,	Не предусмотрены

Химия природных соединений, Химические проблемы экологии	
---	--

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

Дисциплина	Требования
Химия окружающей среды	Знает: основные химические, физико-химические и биохимические процессы, протекающие в биосфере и ее компонентах Умеет: анализировать влияние антропогенных факторов на изменение химического состава основных геосфер Земли, прогнозировать поведение химических веществ в окружающей среде под влиянием природных и антропогенных факторов Имеет практический опыт:
Семинар по органической химии	Знает: механизмы и примеры реакций электрофильного, нуклеофильного и радикального присоединения к алкенам, диенам, алкинам и реакций циклоприсоединения Умеет: прогнозировать и объяснять протекание и направление реакций присоединения и циклоприсоединения на основе их механизмов, составлять планы синтеза целевых органических соединений с использованием данных реакций Имеет практический опыт:
Химия природных соединений	Знает: классификацию, методы выделения и синтетические методы получения природных соединений, основные средства и методы анализа природных соединений, включая способы их выделения и методы идентификации их структуры Умеет: прогнозировать основные химические свойства природных соединений в зависимости от их класса и строения, осуществлять рациональный выбор подходящей методики анализа природного соединения в зависимости от его класса и структуры Имеет практический опыт: разработки плана по выделению, очистке и идентификации природных соединений, проведения идентификации структуры природного соединения с использованием классификационных (качественных) реакций
Химические проблемы экологии	Знает: принципиальные особенности физико-химических процессов, протекающих в окружающей среде, и роль антропогенного фактора в них, методы и способы организации мониторинга окружающей среды Умеет: давать научно-обоснованную оценку качества окружающей среды и ее изменения под воздействием техногенной деятельности человека, предлагать способы предотвращения и ликвидации последствий

химических загрязнений окружающей среды
Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 48,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к коллоквиуму	5	5	
Чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины. Подготовка к устным опросам	5,5	5.5	
Подготовка к экзамену	36	36	
Выполнение индивидуального задания	5	5	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид 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. Определение и классификация перегруппировок	2	2	0	0
2	Перегруппировки без изменения углеродного скелета	12	8	4	0
3	Перегруппировки с изменением углеродного скелета	20	16	4	0
4	Сигматропные перегруппировки	8	4	4	0
5	Фотохимические перегруппировки	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные виды перегруппировок в органической химии. Возможные механизмы.	2
2, 3	2	Перегруппировки без изменения углеродного скелета. Катионотропия и	4

		анионотропия. Изомеризация ациклических непредельных соединений.	
4, 5	2	Перегруппировки без изменения углеродного скелета. Перегруппировки ароматических соединений.	4
6, 7	3	Перегруппировки с изменением углеродного скелета. Пинаколиновая и ретропинаколиновая перегруппировки. Неопентильная перегруппировка и изомеризация углеводородов.	4
8, 9	3	Перегруппировки с изменением углеродного скелета. Перегруппировка Демьянова и бензиловая перегруппировка. Бензидиновая перегруппировка и родственные реакции.	4
10, 11	3	Перегруппировки с изменением углеродного скелета. Перегруппировка эфиров фенолов. Изомеризация ароматических карбоновых кислот.	4
12, 13	3	Перегруппировки с изменением углеродного скелета. Свободнорадикальные перегруппировки. Перегруппировки у электронодефицитного атома азота.	4
14, 15	4	Сигматропные перегруппировки. Характеристика. Механизм. Условия проведения.	4
16	5	Фотохимические перегруппировки. Характеристика. Механизм. Условия проведения.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1, 2	2	Перегруппировки без изменения углеродного скелета. Решение задач.	4
3, 4	3	Перегруппировки с изменением углеродного скелета. Решение задач.	4
5, 6	4	Сигматропные перегруппировки. Решение задач.	4
7	5	Фотохимические перегруппировки. Решение задач.	2
8	5	Коллоквиум "Различные молекулярные перегруппировки"	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к коллоквиуму	1. Смит, В. А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 753 с. (Глава 14, стр. 359-384; Глава 15, стр. 387-415; Главы 22 и 23, стр. 605-679). 2. Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; художники В. А. Чернецов [и др.]. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021 — Часть 4 — 2021 (Глава 26, стр. 299-412). 3. Юровская, М. А. Основы органической химии : учебное пособие / М. А. Юровская, А. В. Куркин. — 4-е изд. —	3	5

	Москва : Лаборатория знаний, 2020 (весь материал)		
Чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины. Подготовка к устным опросам	1. Смит, В. А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 753 с. (Глава 14, стр. 359-384; Глава 15, стр. 387-415; Главы 22 и 23, стр. 605-679). 2. Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; художники В. А. Чернецов [и др.]. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021 — Часть 4 — 2021 (Глава 26, стр. 299-412). 3. Юровская, М. А. Основы органической химии : учебное пособие / М. А. Юровская, А. В. Куркин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 (весь материал)	3	5,5
Подготовка к экзамену	1. Смит, В. А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 753 с. (Глава 14, стр. 359-384; Глава 15, стр. 387-415; Главы 22 и 23, стр. 605-679). 2. Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; художники В. А. Чернецов [и др.]. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021 — Часть 4 — 2021 (Глава 26, стр. 299-412). 3. Юровская, М. А. Основы органической химии : учебное пособие / М. А. Юровская, А. В. Куркин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 (весь материал)	3	36
Выполнение индивидуального задания	1. Смит, В. А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 753 с. (Глава 14, стр. 359-384; Глава 15, стр. 387-415; Главы 22 и 23, стр. 605-679). 2. Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; художники В. А. Чернецов [и др.]. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021 — Часть 4 — 2021 (Глава 26, стр. 299-412). 3. Юровская, М. А. Основы органической химии : учебное пособие / М. А. Юровская, А. В. Куркин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 (весь материал)	3	5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Коллоквиум "Различные молекулярные перегруппировки"	1	10	Коллоквиум содержит 5 вопросов разного уровня сложности. Ответ на каждый вопрос оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 1 балл – вопрос раскрыт не менее, чем на 50%, допущены 1-2 не грубые ошибки; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или раскрыт менее, чем на 50%.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Индивидуальное задание	1	5	Максимальная оценка за индивидуальное задание (5 баллов) формируется следующим образом: - приведена история открытия перегруппировки (1 балл); - описана теоретическая суть перегруппировки (1 балл); - приведен подробный механизм перегруппировки (1 балл); - приведены примеры двух химических реакций, протекающих с данной перегруппировкой (2 балла). Если индивидуальное задание не выполнено и не предоставлено для проверки, студент получает 0 баллов.	экзамен
3	3	Текущий контроль	Опрос	1	6	В ходе опроса, который осуществляется на практическом занятии, студенту предоставляется для решения задача по теме практического занятия. Всего студент может пройти 3 опроса в течение семестра. Каждый опрос оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла - правильное решение задачи; 1 балл - частично правильное решение задачи; 0 баллов - неправильное решение задачи или отказ от решения.	экзамен
4	3	Промежуточная	Экзамен	-	10	Экзамен проводится в форме устного собеседования по вопросам	экзамен

		аттестация			<p>экзаменационного билета. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. Ответ на каждый из двух вопросов оценивается по следующей шкале (максимально 5 баллов за 1 вопрос):</p> <p>5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет;</p> <p>4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет;</p> <p>3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки;</p> <p>2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки;</p> <p>1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа;</p> <p>0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений.</p>	
--	--	------------	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>Мероприятие промежуточной аттестации (экзамен) не является обязательным. Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине осуществляется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг до величины, соответствующей оценке "удовлетворительно", "хорошо" или "отлично", пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации (экзамен). Экзамен проводится в форме устного собеседования по вопросам экзаменационного билета с дополнительным предоставлением письменного ответа на вопросы билета. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса по содержанию пройденного курса. Студенту дается 40 минут на подготовку ответа. Затем студент отвечает на вопросы билета, преподаватель задает студенту дополнительные вопросы (если необходимо) и в целом оценивает его ответ.</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-1	Знает: различные молекулярные перегруппировки в органической химии и механизмы их протекания, значение молекулярных перегруппировок с точки зрения получения различных органических соединений	+	+	+	+

ПК-1	Умеет: анализировать и определять причины протекания перегруппировок, правильно классифицировать их и предлагать механизм превращения	+	+	+	+
------	---	---	---	---	---

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Щеголев, А. Е. Органическая химия. Механизмы реакций : учебное пособие для вузов / А. Е. Щеголев, Н. М. Чернов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-6642-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151196>

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Щеголев, А. Е. Органическая химия. Механизмы реакций : учебное пособие для вузов / А. Е. Щеголев, Н. М. Чернов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-6642-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151196>

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.]. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021 — Часть 4 — 2021. — 729 с. — ISBN 978-5-906828-40-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/166752
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Смит, В. А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 753 с. — ISBN 978-5-00101-761-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/135517
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Юровская, М. А. Основы органической химии : учебное пособие / М. А. Юровская, А. В. Куркин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 239 с. — ISBN 978-

	издательства Лань	5-00101-757-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/135515
--	----------------------	---

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	202 (1а)	Аппаратура для проведения практических занятий с использованием презентаций (компьютер, мультимедийный проектор), печатный раздаточный материал
Лекции	202 (1а)	Аппаратура для проведения лекций с использованием презентаций (компьютер, мультимедийный проектор)