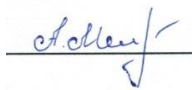


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
Инженерный факультет

Утверждено:
на заседании кафедры ТХиМ
протокол № 27 от «11» июня 2018 г.

Зав. кафедрой  /Мухамедзянова А.А.

Согласовано:
Председатель УМК факультета


/Мельникова А.Я
протокол . № 15 от «15» июня 2018 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций

**Дисциплина по выбору
Б1.В.ДВ.01.01**

Программа магистратуры

Направление подготовки


04.04.02 « Химия, физика и механика материалов»

Направленность (профиль) подготовки

«Современные материалы для техники и медицины»

Квалификация

Магистр

Разработчик доктор химических наук, профессор	 / Куковинец О.С.
--	--

Для приема 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составитель: д.х.н., проф. Куковинец О.С.



Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технической химии и материаловедения, протокол № 27 от «11» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой ТХиМ



А.А. Мухамедзянова

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ Ф.И.О./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения ¹		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<u>1.Знать:</u> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	<u>2.Знать:</u> технологии саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.	ОК-3- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	<u>3.Знать:</u> методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	
	<u>4.Знать:</u> теоретические основы методов синтеза современных материалов и наноматериалов	ПК-3-способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и	

		наноматериалов	
	5.Знать: теоретические основы экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов	ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	
	6.Знать: приемы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	ПК-8 готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	
Умения	1.Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.	ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	2.Уметь: использовать полученные знания для саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	ОК-3- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	3.Уметь: использовать полученные знания о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно	ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным	

	работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	
	4. Уметь: использовать знания о технологии процессов получения материалов, в том числе наноматериалов, и биоматериалов в конкретной области материаловедения	ПК-3-способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	
	5. Уметь: с помощью анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий синтеза.	ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	
	6. Уметь: самостоятельно и квалифицированно эксплуатировать современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы по избранному направлению исследований	ПК-8 готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть: навыками самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для	ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	

	<p>выполнения профессиональной деятельности, технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>		
	<p>2. Владеть: навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач</p>	<p>ОК-3- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	
	<p>3. Владеть: навыками грамотного использовать полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов</p>	<p>ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов</p>	
	<p>4. Владеть: приемами разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов</p>	<p>ПК-3- способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов</p>	
	<p>5. Владеть: приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы</p>	<p>ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов</p>	

	химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	
	6. Владеть: навыками решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий с применением приборной базы	ПК-8 готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» входит в вариативную часть структуры Основной образовательной программы подготовки магистра по направлению «Химия, физика и механика материалов», профилю : «Современные материалы для техники и медицины», является выборной дисциплиной.

Дисциплина изучается на втором курсе в первом семестре

Целями освоения дисциплины «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» являются доведение до выпускника понимания важности применения органических соединений в энантиомерно чистом виде в таких областях деятельности как фармацевтическая и пищевая промышленность, производство и применение пищевых и биологически-активных добавок, парфюмерная индустрия. Выпускник должен владеть знаниями в области современных методов синтеза практически важных соединений в оптически чистом виде, а также методов разделения рацемических смесей и установления конфигурации оптически активных центров. Выпускник должен уметь самостоятельно оценить привлекательность того или иного подхода к получению органических соединений нужной стереохимии из доступного сырья. Целями освоения дисциплины «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» также являются: овладение знаниями в области теоретической и практической органической химии, касающейся направленного органического синтеза биологически активных молекул в оптически активной форме с тем, чтобы грамотно использовать полученные знания при планировании научного эксперимента, выборе методологии и интерпретации результатов. Знания, которые приобретает магистрант позволяют ему в дальнейшем использовать их в таких сферах как фарминдустрия, парфюмерная промышленность, синтез и применение пищевых и биологически активных добавок. Владение методами

выделения, получения, в том числе, современными подходами, основанными на успехах металлокомплексного катализа позволят существенно повысить образовательный уровень выпускника, расширить области его трудоустройства (тонкий и промышленный органический синтез, вещества и материалы для медицины, другие области материаловедения). При освоении дисциплины «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» магистрант должен квалифицированно осуществлять поиск и анализ литературных данных, связанных с асимметрическим синтезом, новых подходов и методов наведения хиральности, влияния пространственной структуры молекулы на потребительские свойства, что позволяет достичь максимальных результатов в научно-исследовательской работе и практической органической химии.

Учебная дисциплина способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.02 – «Химия, физика и механика материалов» (квалификация «Магистр»), которыми должен обладать выпускник:

Общекультурные компетенции (ОК):

ОК-1-Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОК-3-Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3 – владение навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов.

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-3 – способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов

ПК-5-готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза;

ПК-8-готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований.

Дисциплина «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» находится в логической взаимосвязи с другими частями ООП, прежде всего с базовой частью профессионального цикла, поскольку овладение теоретическими аспектами органической химии позволит профессионально решать самые актуальные задачи современной химии. При освоении данной дисциплины активно используются знания о возможностях использования современных информационных технологий в образовании и науке, приобретенная способность квалифицированного владения всеми видами научного общения (устного и письменного).

Дисциплина «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций», в свою очередь, помогает в освоении других

модулей и дисциплин, таких как «Стратегия и тактика планирования органического синтеза биологически активных веществ», «Основы медицинской химии и фармацевтической технологии», «Новые направления в технологии физиологически активных веществ» и др.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Общая трудоемкость дисциплины «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из них:

Контактная работа: 35,7, в том числе - лекций – 18, практических занятий – 16, ФКР – 1,7

Самостоятельная работа студентов – 36,3

Контроль -36

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ОК- 1 -Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей	1. Не знает содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может	Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но	Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает	Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообраз

	совершенствования профессиональной деятельности.	обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.	не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.	неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.	ования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.
		Не знает технологии самоорганизации и самообразования	Недостаточно хорошо знает технологии самоорганизации и самообразования	Знает с некоторыми пробелами технологии самоорганизации и самообразования	Показывает хорошие знания технологий самоорганизации и самообразования
Второй этап (уровень)	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей	1. При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не учитывает внешние и внутренние условия их достижения.	При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.	Планируя цели деятельность и с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия	Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности

	и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.			выбранных способов выполнения деятельности и намеченным целям.	
		2. Не владеет приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования	Владеет отдельными приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования	Владеет системой приемов организации и процесса самообразования только в определенной сфере деятельности.	Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками самостоятельного построения процесса овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной	1. Не владеет приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности	Владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии	Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в конкретных	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям

	<p>технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>	<p>при принятии решений.</p>	<p>решений.</p>	<p>заданных условиях.</p>	<p>при выборе способов выполнения деятельности.</p>
		<p>2. Не владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования</p>	<p>Владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования</p>	<p>Владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченными целями самообразования, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности овладения этим содержанием</p>	<p>Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.</p>

ОК-3 -готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»

	заданного уровня освоения компетенций)				
Первый этап (уровень)	1.Знать:технологии саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала	1. Имеет фрагментарные понятия о приемах саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.	В целом знает основные приемы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.	Знает основные приемы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.	Демонстрирует уверенную готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
		2. Не знает технологии саморазвития и самореализации, использования творческого потенциала.	Недостаточно хорошо знает технологии саморазвития и самореализации, использования творческого потенциала.	Знает с некоторыми пробелами технологии саморазвития и самореализации, использования творческого потенциала.	Показывает хорошие знания технологий саморазвития и самореализации, использования творческого потенциала.
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать полученные знания для саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	1. Умеет фрагментарно использовать полученные знания для саморазвития, самореализации, повышения	Может использовать полученные знания для саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	Уверенно использует полученные знания для саморазвития, самореализации, повышения	Уверенно решает профессиональные задачи с использованием полученных знаний

		творческого потенциала.		творческого потенциала.	по саморазвитию, самореализации, повышению творческого потенциала.
		2. Не владеет приемами саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	Владеет отдельными приемами саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	Владеет системой приемов саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	Уверенно владеет приемами саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	1. Слабо владеет навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	Относительно владеет навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	Практически полностью владеет навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	Полностью владеет навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач
		2. Не владеет	Владеет	Владеет	Демонстрирует

		навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	отдельными навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	набором навыков саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	рует полное владение навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач
--	--	--	---	---	---

ОПК-3 - владение навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая	1. не знает методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов,	В целом знает методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки	Знает основные методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и	Знает методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и

	<p>навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях современной технологии материалов</p>	<p>включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов</p>	<p>работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов, но допускает значительные ошибки</p>	<p>диагностик и материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов, но допускает незначительные ошибки</p>	<p>диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов</p>
	<p>2. Не знает основные исторические этапы становления материаловедческих наук и методологические этапы их развития</p>	<p>Недостаточно хорошо знает основные исторические этапы становления материаловедческих наук и методологические этапы их развития</p>	<p>Знает с некоторыми пробелами основные исторические этапы становления материаловедческих наук и методологические этапы их</p>	<p>Показывает хорошие знания основных исторических этапов становления материаловедческих наук и этапы их развития</p>	

				развития	
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать полученные знания о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	1. Не показывает сформированных умения по использованию полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	Умеет использовать некоторые полученные знания о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	Почти уверенно использует полученные знания о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	Уверенно использует полученные знания о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов
		2. Не владеет приемами применения полученных	Владеет отдельными приемами применения полученных	Владеет системой приемов применения	Уверенно владеет приемами применения

		знаний в ходе выполнения магистерской диссертации	знаний в ходе выполнения магистерской диссертации	полученных знаний в ходе выполнения магистерской диссертации	я полученных знаний в ходе выполнения магистерской диссертации
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками грамотного использовать полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	1. Слабо владеет навыками грамотного использования полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	Относительно владеет навыками грамотного использования полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	Практически полностью владеет навыками грамотного использования полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной	Полностью владеет навыками грамотного использования полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и

				технологии материалов	в современной технологии и материалов
		2. Не владеет навыками освоения и использования новых направлений в материаловедческой науке для решения конкретных задач	Владеет отдельными навыками освоения и использования новых направлений в материаловедческой науке для решения конкретных задач	Владеет набором навыков освоения и использования новых направлений в материаловедческой науке для решения конкретных задач	Демонстрирует полное владение навыками освоения и использования новых направлений в материаловедческой науке для решения конкретных задач

ПК-3- способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы методов	1. Имеет фрагментарные представления	В целом знает методы синтеза современных материалов и	Знает, методы синтеза современных	Знает методы синтеза современных

	синтеза современных материалов и наноматериалов	я о методах синтеза современных материалов и наноматериалов	наноматериалов, но слабо их использует на практике	х материалов и наноматериалов, но допускает незначительны	ых материалов и наноматериалов.
		2. не знает новые технологии получения материалов и биоматериалов в в выбранном направлении исследований.	Недостаточно хорошо знает новые технологии получения материалов и биоматериалов в выбранном направлении исследований.	Знает с некоторыми пробелами новые технологии получения материалов и биоматериалов в выбранном направлении и исследований.	Показывает хорошие знания новых технологий получения материалов и биоматериалов в выбранном направлении исследований.
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать знания о технологии процессов получения материалов, в том числе наноматериалов, и биоматериалов в конкретной области материаловедения	1. Не показывает сформированных умений по использованию знаний о технологиях процессов получения материалов, в том числе наноматериалов и биоматериалов, в конкретной области материаловедения	Умеет использовать некоторые полученные знания по использованию технологии процессов получения материалов, в том числе наноматериалов и биоматериалов в конкретной области материаловедения	Почти уверенно использует большинство полученных знаний по использованию технологий процессов получения материалов, в том числе наноматериалов и биоматериалов в конкретной	Уверенно использует знания о технологии и процессов получения материалов, в том числе наноматериалов и биоматериалов в конкретной области материаловедения

		ения		области материаловедения	
		2. Слабо подготовлен к решению фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием современных технологий получения материалов и биоматериалов	Владеет отдельными приемами решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием современных технологий получения материалов и биоматериалов	Владеет системой приемов решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием современных технологий получения материалов и биоматериалов	Уверенно владеет приемами решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием современных технологий получения материалов и биоматериалов
Третий этап (уровень)	Владеть: приемами разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов	1. Слабо владеет приемами разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов	Относительно владеет приемами разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов	Практически и полностью владеет приемами разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных	Полностью владеет приемами разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных

		в		материалов, биоматериалов	материалов, биоматериалов
		2. Не владеет методами синтеза веществ и выработки решений в области материаловедения, основываясь на знаниях технологий получения материалов	Владеет отдельными методами синтеза веществ и выработки решений в области материаловедения, основываясь на знаниях технологий получения материалов	Владеет набором методов синтеза веществ и материалов, основываясь на знаниях технологий получения материалов	Демонстрирует полное владение методами синтеза веществ и материалов, основываясь на знаниях технологий получения материалов

ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы экспертного исследования с помощью современных	1. Имеет фрагментарные представления о теоретических основах	В целом знает теоретические основы экспертного исследования с помощью современных	Знает, теоретические основы экспертного исследования с помощью	Знает теоретические основы экспертного исследования

	методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов	экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов	методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов	современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, но допускает незначительны	ния с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов
		2. не знает как применить данные экспертного анализа для изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Недостаточно хорошо знает как применить данные экспертного анализа для изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Знает с некоторыми пробелами как применить данные экспертного анализа для изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Полностью знает как применить данные экспертного анализа для изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза
Второй этап (уровень)	Уметь: с помощью анализа природы химических, физических и механических	1. Не показывает сформированных умений с помощью анализа природы	Умеет с помощью анализа природы химических, физических и механических свойств	С небольшим и ошибками умеет с помощью анализа природы	Умеет с помощью анализа природы химических, физических

	свойств материалов и наноматериалов в планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий синтеза.	химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий синтеза.	материалов и наноматериалов планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий синтеза, но допускает значительные ошибки	химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий синтеза.	химических и механических свойств материалов и наноматериалов планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий синтеза.
		2. Слабо подготовлен к решению фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием метода анализа структуры синтезированных веществ	Владеет отдельными приемами решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием метода анализа структуры синтезированных веществ	Владеет системой приемов решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием метода анализа структуры синтезированных веществ	Уверенно владеет приемами решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием метода анализа структуры синтезированных веществ
Третий этап	Владеть: приемами	1. Слабо владеет	Относительно владеет	Практически и	Полностью владеет

(уровень)	экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	полностью владеет приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза
		2. Не владеет приемами анализа структуры и свойств материалов и приемами их варьирования путем изменения	Владеет отдельными приемами анализа структуры и свойств материалов и приемами их варьирования путем изменения	Владеет набором приемов анализа структуры и свойств материалов и приемами их	Демонстрирует полное владение приемами анализа структуры и свойств материало

		состава и условий синтеза	состава и условий синтеза	варьирован ия путем изменения состава и условий синтеза	в и приемами их варьирования путем изменения состава и условий синтеза
--	--	---------------------------	---------------------------	---	--

ПК- 8 -готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: приемы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	1. Имеет фрагментарные представления о приемах эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	В целом знает приемы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований, но допускает значительные ошибки	Знает приемы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований, но допускает незначительные	Знает приемы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований
		2. Не знает технических	Недостаточно хорошо знает	Знает с некоторыми	Показывает хорошие

		характеристики современного синтетического и аналитического оборудования и приборов, что необходимо для правильного его использования	технические характеристики современного синтетического и аналитического оборудования и приборов	пробелами технически е характеристики современного синтетического и аналитического оборудования и приборов	знания технических характеристик современного синтетического и аналитического оборудования и приборов
Второй этап (уровень)	Уметь: самостоятельно и квалифицированно эксплуатировать современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы по избранному направлению исследований	1. Не показывает сформированных умений самостоятельно и квалифицированно эксплуатировать современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы по избранному направлению исследований	Умеет использовать некоторые полученные навыки по самостоятельному и квалифицированному применению современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Почти уверенно использует большинство полученных знаний по самостоятельному и квалифицированному применению современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Уверенно использует большинство полученных знаний по самостоятельному и квалифицированному применению современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований
		2. Слабо подготовлен к	Владеет отдельными приемами	Владеет системой приемов	Уверенно владеет приемами

		самостоятельному решению материаловедческих задач с использованием современного технологического оборудования и синтетических приборов.	самостоятельно решения материаловедческих задач с использованием современного технологического оборудования и синтетических приборов.	самостоятельного решения материаловедческих задач с использованием современного технологического оборудования и синтетических приборов.	самостоятельного решения материаловедческих задач с использованием современного технологического оборудования и синтетических приборов.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий с применением приборной базы	1. Слабо владеет навыками решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий с применением приборной базы	Относительно владеет навыками решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий с применением приборной базы	Практически и полностью владеет навыками решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий с применением приборной базы	Полностью владеет навыками решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий с применением приборной базы
		2. Не владеет методами синтеза веществ и	Владеет отдельными методами синтеза веществ	Владеет набором методов синтеза	Демонстрирует полное владение

		выработки решений в области материаловед ения	и выработки решений в области материаловеден ия	веществ и материалов, анализа их	методами синтеза веществ и выработки решений в области материало ведения
--	--	---	---	--	---

Шкала оценивания:

- **отлично** выставляется студенту, если он дал полные и развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, правильно решил все задачи и объяснил логические выводы при их решении, а также без затруднения ответил на все дополнительные вопросы
- **хорошо** выставляется студенту, если он в основном раскрыл теоретические вопросы, допустил неточности в формулировках и при решении задач;
- **удовлетворительно** ставится студенту, если он допускает ошибки в решении задач и не дает полных и развернутых ответов на теоретические вопросы;
- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если он не показывает сформированных знаний по предмету, плохо решает задачи.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения ²		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
Знания	<u>1.Знать:</u> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
	<u>2.Знать:</u> технологии	ОК-3- готовность к	Практическое

	саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.	саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
	<u>3.Знать:</u> методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
	<u>4.Знать:</u> теоретические основы методов синтеза современных материалов и наноматериалов	ПК-3-способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
	<u>5.Знать:</u> теоретические основы экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов	ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен

		материалов при вариации состава и условий синтеза	
	6.Знать: приемы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	ПК-8 готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
Умения	1.Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.	ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
	2.Уметь: использовать полученные знания для саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	ОК-3- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
	3.Уметь: использовать полученные знания о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен

		материалов	
	4. Уметь: использовать знания о технологии процессов получения материалов, в том числе наноматериалов, и биоматериалов в конкретной области материаловедения	ПК-3-способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
	5. Уметь: с помощью анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий синтеза.	ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
	6. Уметь: самостоятельно и квалифицированно эксплуатировать современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы по избранному направлению исследований	ПК-8 готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть: навыками самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности, технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во	ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен

	временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.		
	2. Владеть: навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	ОК-3- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
	3. Владеть: навыками грамотного использовать полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
	4. Владеть: приемами разработки новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов	ПК-3- способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
	5. Владеть: приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств	ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и	Практическое занятие Контрольная работа

	материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Научный семинар экзамен
	6. Владеть: навыками решения фундаментальных задач в области современного фундаментального материаловедения и нанотехнологий с применением приборной базы	ПК-8 готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен

Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса из разных разделов программы курса и задачи из всех разделов

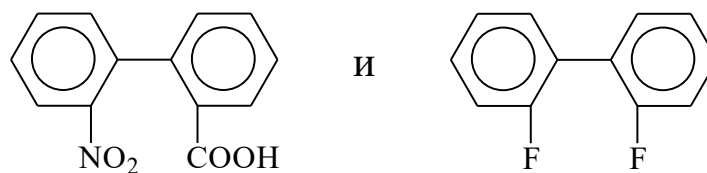
Вопросы, выносимые на экзамен:

1. Понятия «энантиомер», «диастереомер», «конформация» и «конфигурация». Примеры соединений.
2. Элементы асимметрии органических соединений. Примеры соединений.
3. D, L и R, S-номенклатуры органических соединений.
4. Относительная конфигурация оптически активного центра, ρ , σ -номенклатура.
5. Определение конфигурации центров в молекулах, представленных проекционными формулами.
6. Преобразования проекционных формул, определение идентичности конфигураций.
7. Диастереомерия, оптически активные соединения, мезо-форма, псевдоасимметрические центры.
8. Понятие о энантиотопии и диастереотопии.
9. Дифракция рентгеновских лучей как метод определения конфигурации оптически активного центра.
10. Установление конфигурации оптически активного центра в органической молекуле химической корреляцией без затрагивания оптически активного центра.
11. Химическая корреляция оптически активного центра реакциями с твердо установленным механизмом.
12. Дисперсия оптического вращения в качестве приема установления относительной конфигурации в органической химии.

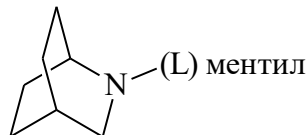
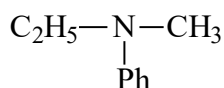
13. Определение относительной конфигурации методом ЯМР.
14. Определение энантиомерного состава с применением хроматографических методов.
15. Кинетические и калориметрические методы определения энантиомерной чистоты оптически активных соединений.
16. Классификация методов разделения энантиомеров. Кристаллизация энантиомерных смесей. Механическое разделение энантиомеров.
17. Кристаллизация в присутствии органических соединений, способствующих образованию конгломерата одним из энантиомеров.
18. Избирательная кристаллизация, приемы ее осуществления.
19. Асимметрическое превращение рацематов.
20. Расщепление энантиомеров через диастереомеры. Требования к расщепляющему агенту, его расщепляющая способность.
21. Разделение через комплексообразование и соединения включения.
22. Хроматографические и ферментативные методы, применяемые для разделения рацематов.
23. Асимметрические превращения диастереомеров или энантиомеров через диастереомеры.
24. Общие методы разделения диастереомеров.
25. Получение оптически активного соединения на основе хирального сырья.
26. Ферментативный подход в синтезе оптически активных соединений, значение данного метода для синтеза фармакологически активных соединений.
27. Металлокомплексный катализ в синтезе оптически активных соединений. Общая идеология, достижения и перспективы.
28. Применение металлокомплексного катализа в асимметрическом гидрировании прохиральных субстратов до аминокислот и триалкилзамещенных производных карбоновых кислот.
29. Энантиоселективное гидрирование аллильных спиртов и нефункционализированных алкенов.
30. Асимметрическое гидрирование карбонильных соединений. Гидросимелирование.
31. Гомогенный катализ в образовании углерод-углеродных связей.
32. Энантиоселективное кросс-сочетание и реакция Хека.
33. Реакции циклоприсоединения и эпоксидирования. Кинетическое разделение аллильных спиртов по Шарплесу.
34. Лиганды, применяемые в энантиоселективном металлокомплексном синтезе хиральных органических соединений.
35. Хиральные молекулы, не имеющие хиральных центров. Аллены, спираны. Бифенилы, циклофаны, анулены.
36. Оптически активные соединения азота и фосфора, стереохимия комплексных соединений.

Пример задач к билету:

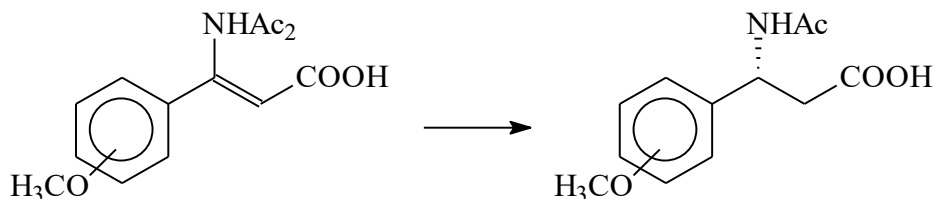
1. Можно ли расщепить на энантиомеры:



2. Насколько легко рацемизируется соединение?



Как осуществить превращения



Пример экзаменационного билета:

Башкирский государственный университет

Инженерный факультет

Кафедра технической химии и материаловедения

Дисциплина по выбору

«Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций»

2 курс, магистры,

Экзаменационный билет № ...

1. Понятия «энантиомер», «диастереомерия», «конформация» и «конфигурация».
2. Ферментативный подход в синтезе оптически активных соединений, значение данного метода для синтеза лекарственных препаратов.
3. Задачи.

Составитель: д.х.н., проф.

Куковинец О.С.

Зав. кафедрой ТХ и М

Мухамедзянова А.А.

Утверждено на заседании кафедры ТХ и М

Шкала оценивания:

- **отлично** выставляется студенту, если он дал полные и развернутые ответы на все

теоретические вопросы билета, правильно решил все задачи и объяснил логические выводы при их решении, а также без затруднения ответил на все дополнительные вопросы

- **хорошо** выставляется студенту, если он в основном раскрыл теоретические вопросы, допустил неточности в формулировках и при решении задач;
- **удовлетворительно** ставится студенту, если он допускает ошибки в решении задач и не дает полных и развернутых ответов на теоретические вопросы;
- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если он не показывает сформированных знаний по предмету, плохо решает задачи.

Задания на практические занятия

Занятие № 1

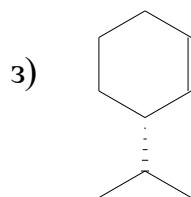
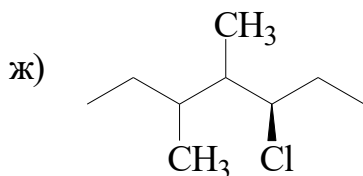
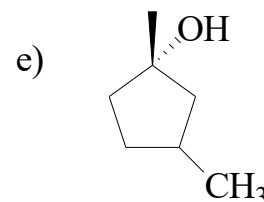
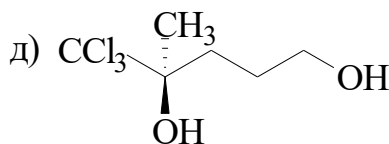
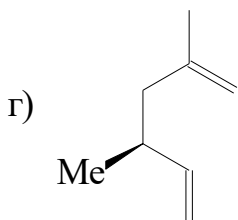
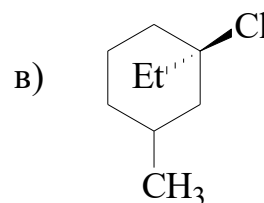
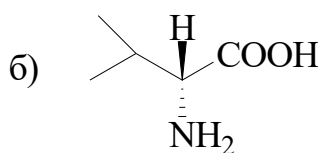
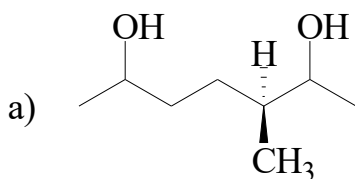
Основы стереохимии

Вопросы, обсуждаемые на занятии

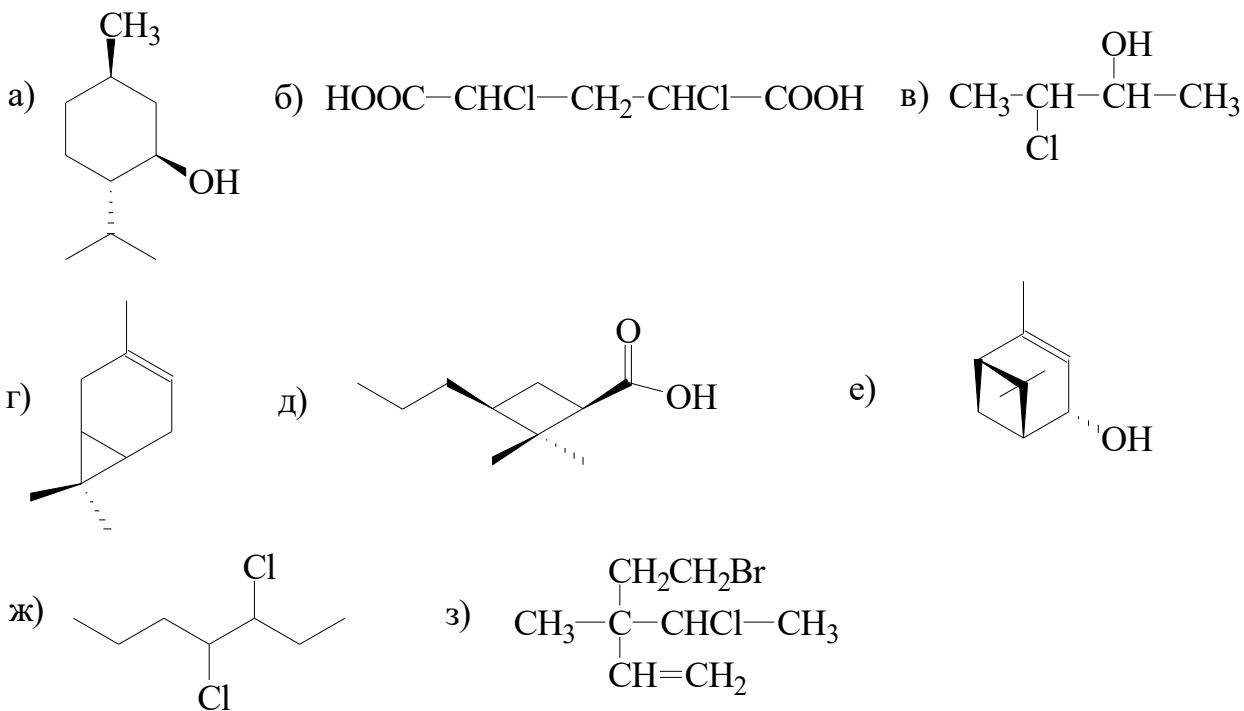
1. Укажите методы определения конфигурации оптически активных соединений. Какова их суть?
2. Принцип определения оптической активности с привлечением хироптических явлений.
3. Хиральные сдвигающие реагенты в определении оптической активности.
4. Хроматографические методы определения энантиомерной чистоты.
5. Кинетические методы определения энантиомерного состава.
6. Физические методы.

Практические задания:

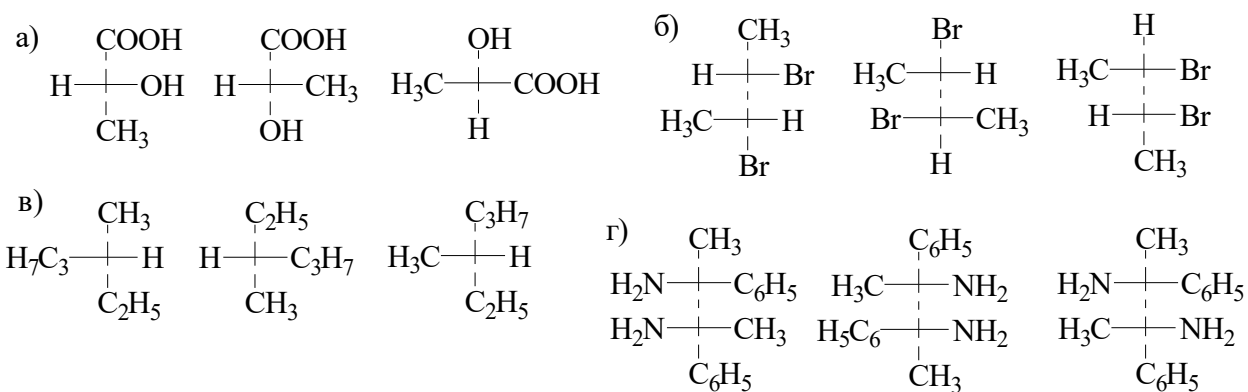
1. Применяемые типы номенклатур для различных классов соединений, привести примеры.
2. Назвать соединения с использованием (R) и (S) – номенклатуры.



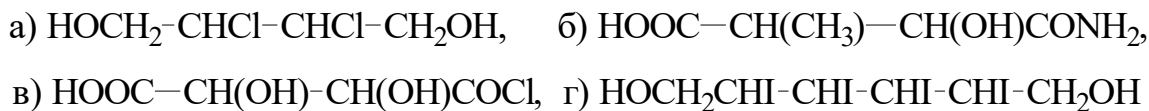
3. Определите число энантиомеров и диастереомеров для следующих структур:



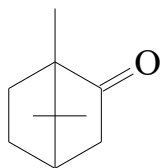
4. Какие из приводимых ниже проекционных формул изображают одинаковые конфигурации?



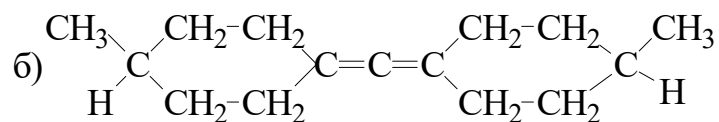
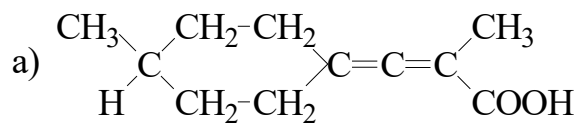
5. Какие из приведенных ниже соединений могут существовать в виде мезо-формы?



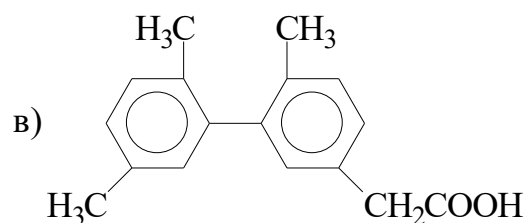
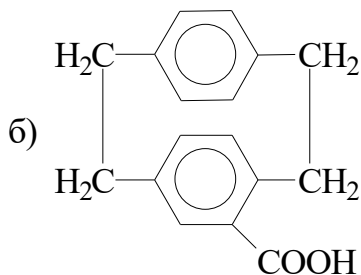
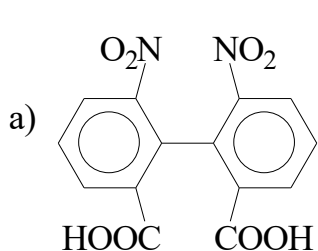
6. В камфаре имеется два асимметрических атома углерода, но известно только два ее оптических изомера. Почему?



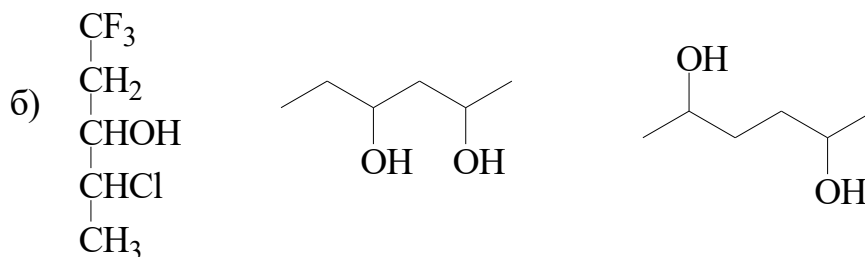
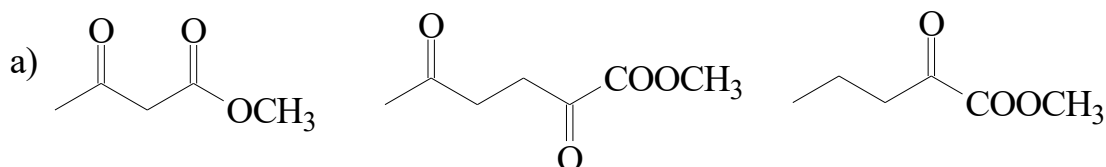
7. Могут ли существовать приведенные ниже соединения в виде оптически активных соединений?



8. Какие из приведенных ниже соединений можно расщепить на антиподы?



9. Имеются ли в молекуле энантиотопные и диастереотопные атомы?



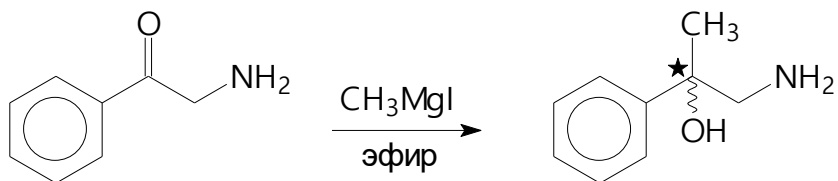
Занятие № 2

Вопросы, обсуждаемые на занятиях:

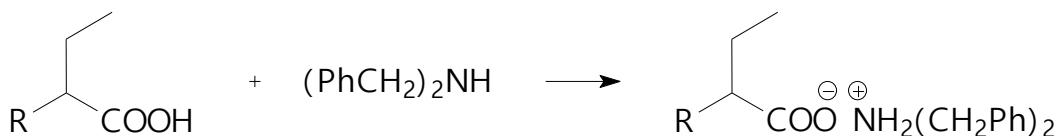
1. Приемы, используемые для разделения энантиомерных смесей
2. Механическое разделение конгломератов
 - 2.1 Кинетически контролируемые процессы
 - 2.2. Термодинамически контролируемые процессы
3. Асимметрические превращения рацематов
4. Избирательная кристаллизация
5. Биохимические методы
6. Разделение диастереомеров

Практические задания:

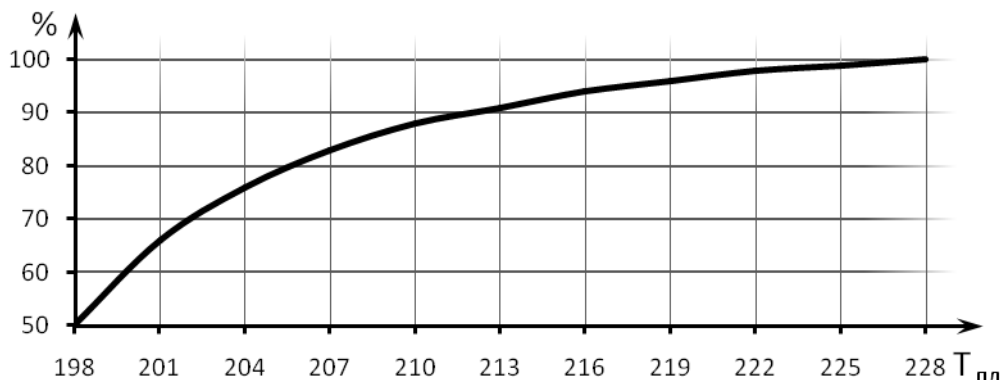
1. В реакции, приведенной ниже, из гомохирального кетона получается рацемический спирт. Какие методы могут быть использованы для его расщепления? Предположить гипотетические приемы, основанные на различной растворимости производных.



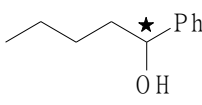
2. В результате равновесной кристаллизации



Температура плавления смеси равна 218°C, в то время как рацемат плавится при 198 °С. Определить ее отделившегося изомера, если известно, что зависимость содержания нужного R-(+) изомера от температуры имеет вид:



3. Рассчитать разделяющую способность винной кислоты для следующей рацемической

смеси , если $R=0.8$, $p=0.30$, $c_0=1$ моль/л, $K_p=0.3$ моль/л, $K_n=0.18$ моль/л.

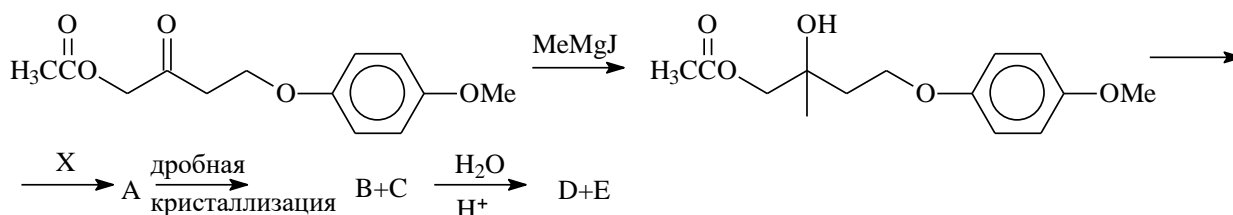
4. Сколько чистого энантиомера можно получить при избирательной кристаллизации 18г рацемической смеси 1,2- диамино-1,2- дифенилэтана, если при внесении 0,35г любого из энантиомеров $UR=2$, а возможная цикличность не превышает 5, причем на каждой последующей стадии UR уменьшается на 5%.

5. Для соли бензойной кислоты и 2-гидрокси-янтарной кислоты отмечено спонтанное расщепление в пользу более термодинамически устойчивого R(-) энантиомера. Предложите схему происходящих превращений (для раствора в дихлорэтано).

6. Яблочная кислота была разделена в виде диастереомеров. Принимая во внимание, что ее ацетаты отличаются по растворимости в хлороформе, при этом (R)-изомер, является в 5 раз

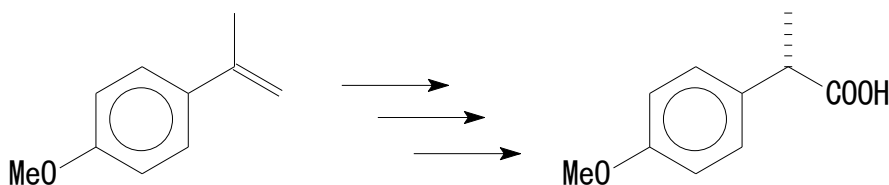
более растворимым, а натрий аммонийная соль этого изомера намного хуже растворяется в воде. Предложите ее разделение в виде соответствующих производных.

7. Расшифруйте предлагаемую схему



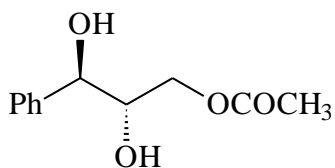
7'. Предположить метод получения левовращающего энантиомера винной кислоты из малеиновой кислоты.

8'. Учитывая тот факт, что эстераза из печени свиньи катализирует гидролиз только (*S*) энантиомеров замещенных α -фенилпропионовых кислот. Предположите возможный энантиселективный ферментативный подход синтеза

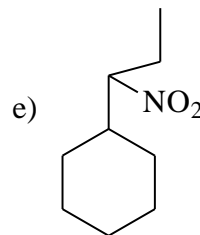
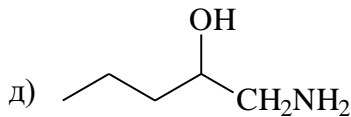
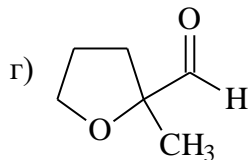
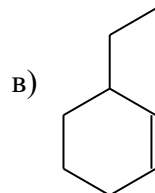
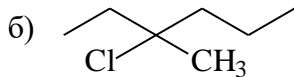
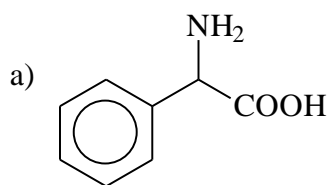


8. Амидогидролаза проявляет большее сродство к L-изомеру амидов 2-аминобутандиолов-1,4. Основываясь на этом факте, предложите метод получения (L)-2-аминобутандиовой кислоты из бензола.

9. Используя кинетическое расщепление по Шарплесу, получите из коричной кислоты (D,L)-изомер

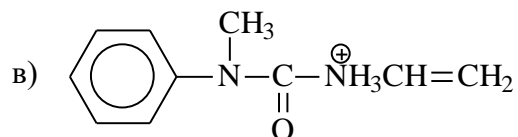
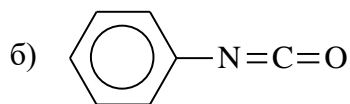


10. Какие из указанных ниже рацематов, возможно, разделить через комплексообразование с металлами, привести примеры



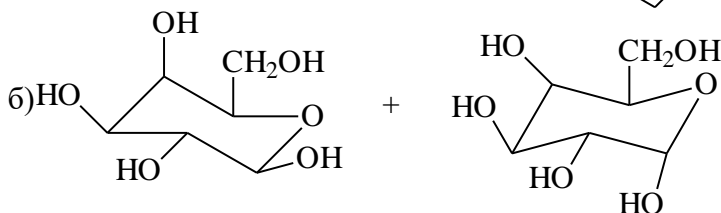
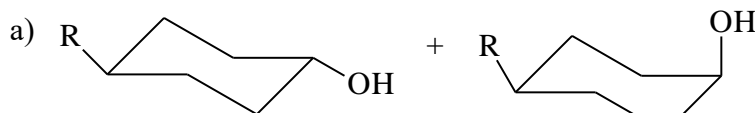
11. Какие матрицы могут использоваться для получения соединений включения

а) продукты частичного гидролиза целлюлозы-декстрины



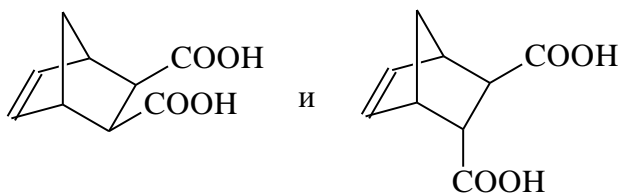
г) продукты термоллиза сахарозы под давлением

12. Предложить пути разделения



13. α -Бром- β -аминомасляная кислота в аммиачном растворе претерпевает асимметрическое превращение первого рода. Аммонийная соль её (2R),(3S)-энантиомера менее растворима и может быть выделена из раствора с 70%-ным избытком. Опишите превращения и каков будет *ee* полученного осадка?

14. Предложите метод разделения на антиподы



Занятие № 3

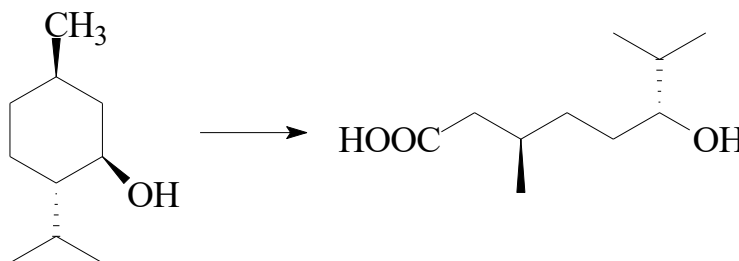
Асимметрический синтез и катализ

Вопросы, обсуждаемые на практических занятиях:

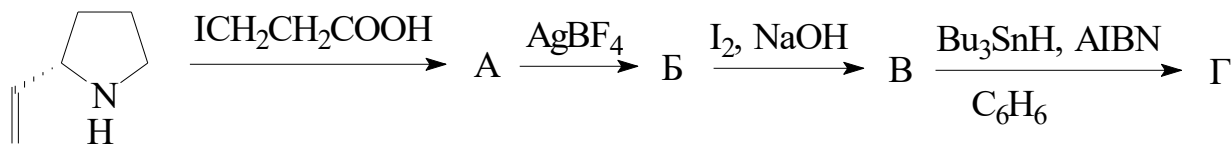
1. Направленный органический синтез
2. Использование хирального природного сырья
3. Металлокомплексный катализ в асимметрическом синтезе
4. Биотехнология, как метод асимметрического синтеза

Практические задания:

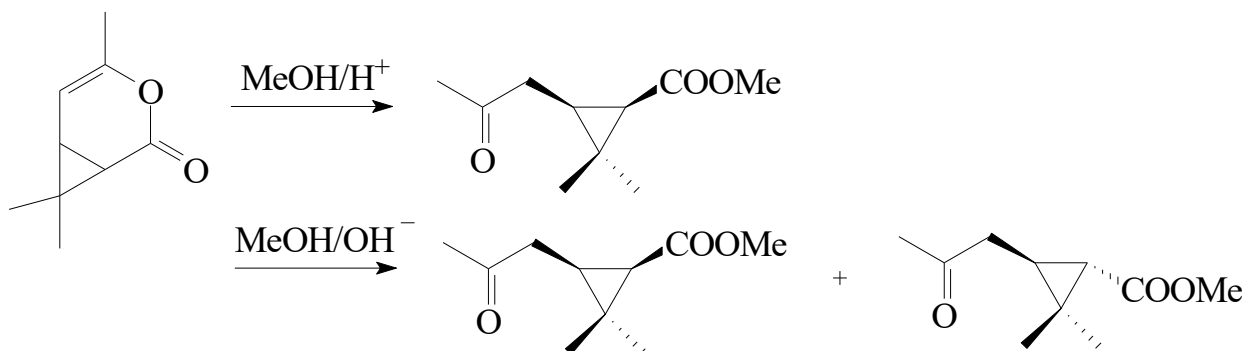
1. Как следует провести серию превращений, чтобы в итоге получился оптически активный продукт?



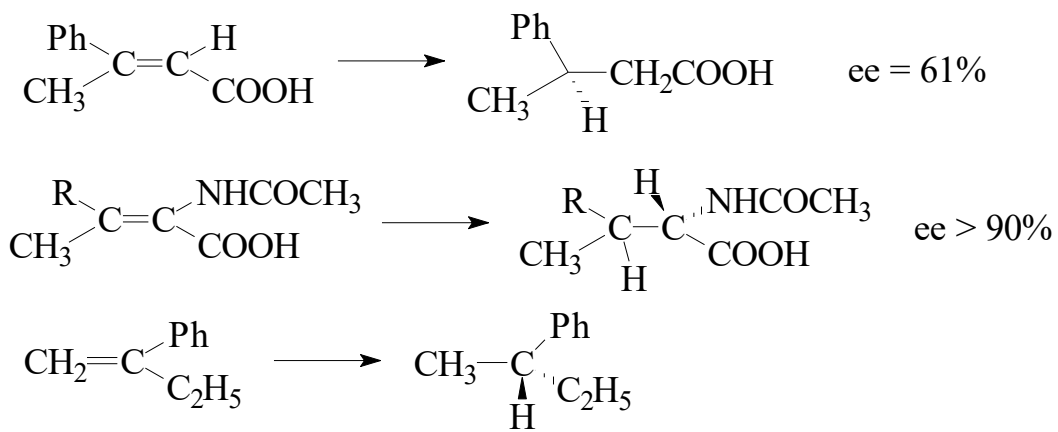
2. Какова будет стереохимия продукта, получаемого в результате следующей серии превращений?



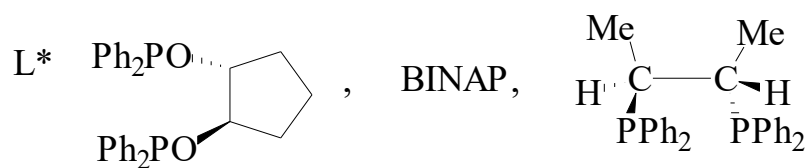
3. Объясните результат реакции.



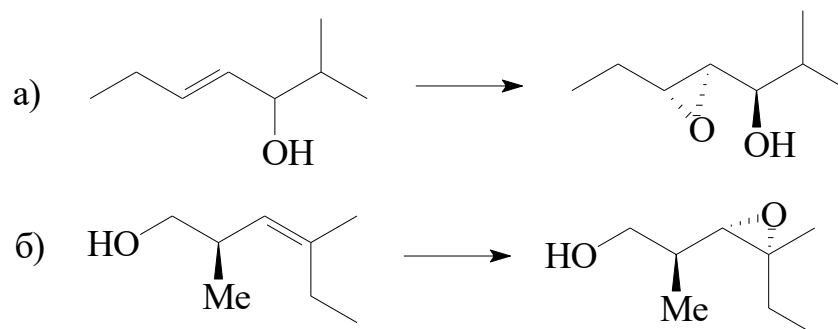
4. Предложите метод синтеза BINAP из метадинитробензола.
5. Какой следует выбрать металл и какой лиганд для осуществления следующих превращений?



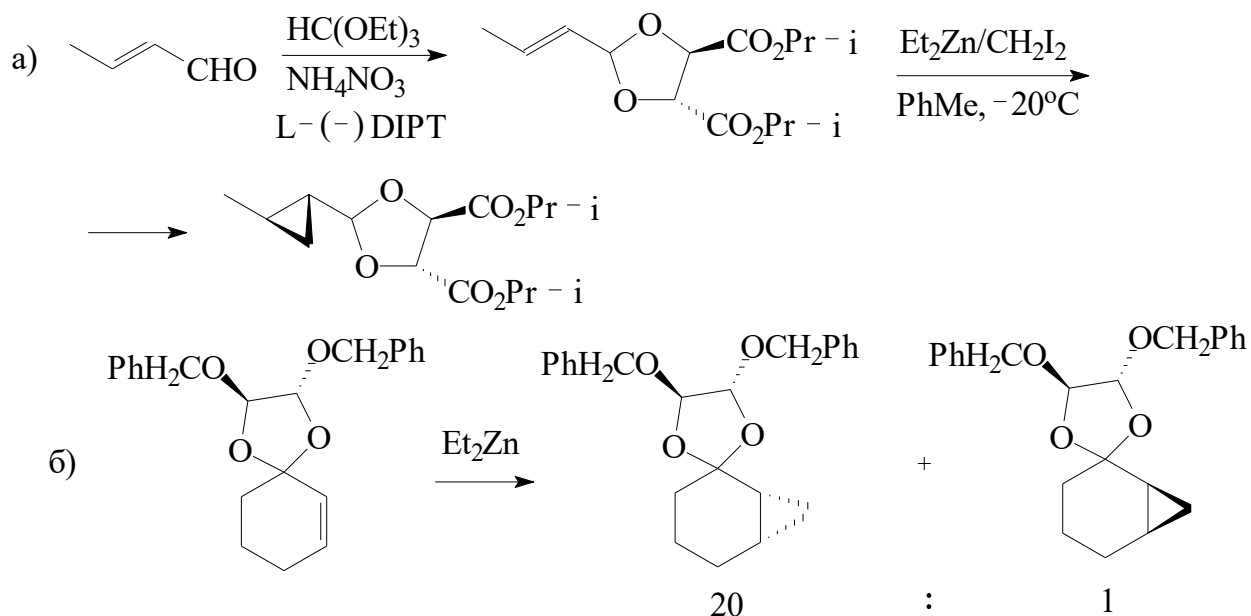
Me = Pt, Rh, Ru, Cu



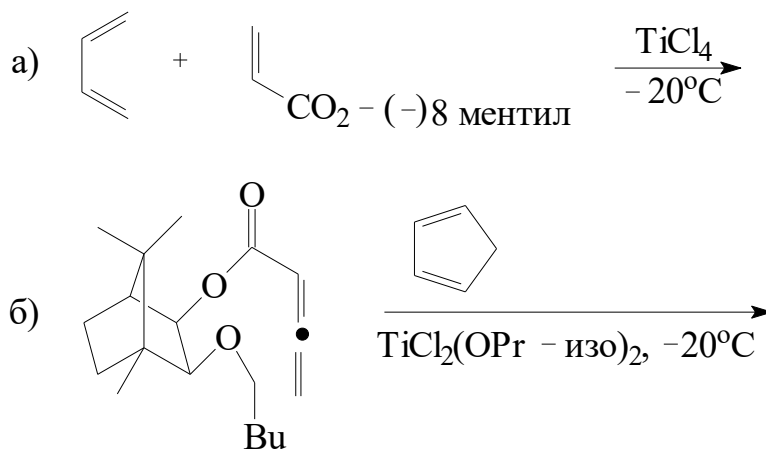
6. Как следует осуществить кинетическое расщепление?



7. Объясните стереоселективность реакции.



8. В каком случае, по вашему мнению, асимметрическая индукция будет выражена сильнее?



9. Объясните результаты.



	ee, %	
	R = Ph	R = Me
n = 1	100	68
n = 2	88	72

Критерии оценки:

Активное участие в обсуждении теоретических вопросов и решение задач – зачтено
Пропуск семинара или менее 30% правильных ответов – не зачтено

Задания для контрольной работы

Контрольная работа содержит в себе два блока заданий

1. Вопросы для выяснения усвоения теоретической части дисциплины, вся дисциплина делится на три блока

1.1 Основные положения, отражающие влияние конфигурации молекулы на ее свойства. Номенклатура, применяемая для хиральных соединений. Определение конфигурации центра и энантиомерного избытка.

1.2 Приемы разделения рацемических смесей

1.3 Направленный стереохимический синтез, в том числе с применением металлокомплексного катализа

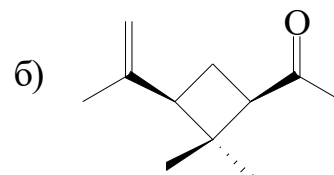
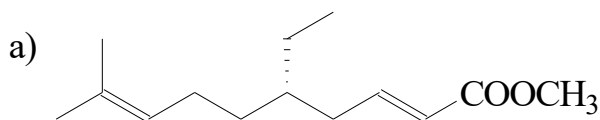
2. Задачи, предлагаемые для решения, различной степени сложности

Пример вариантов контрольной работы:

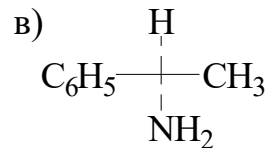
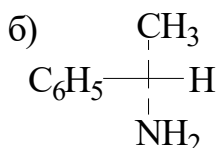
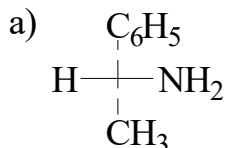
Контрольная работа №1

Основные положения стереохимии

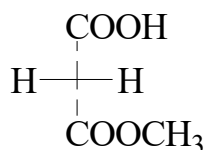
1. Понятие о энантиотопных и диастереотопных атомах, привести примеры, методы их регистрации.
2. Хроматографические методы, применяемые для установления структуры оптически активных соединений.
3. Назовите соединения с учётом R,S-номенклатуры.



4. Какие из приведённых ниже формул изображают одинаковые конфигурации?



5. Есть ли в молекуле энантиотопные или диастереотопные атомы?



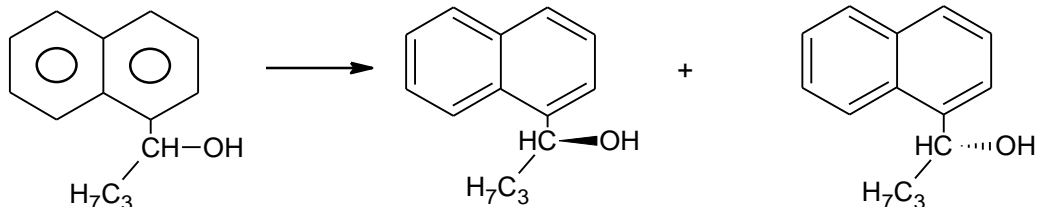
7. При получении сорбита и галактита из глюкозы и галактозы, соответственно, студент перепугал реакционные колбы. Как экспериментальным путем определить, где и что находится?

Контрольная работа №2

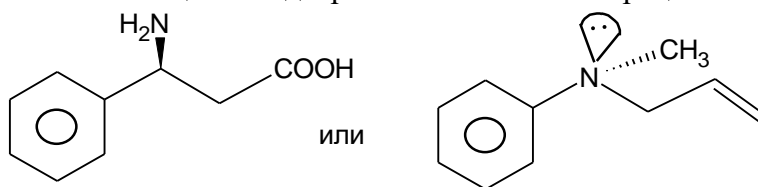
Методы разделения рацематов

1. Классификация методов разделения рацематов на энантиомеры.

2. Солеобразование и специфические методы разделения диастериомеров.
3. Методы хроматографического разделения рацематов
4. Сколько R чистого энантиомера (R) – и (S) – вида может быть выделено если кратность по каждому энантиомеру равна 3, UR=1.9, для разделения взято 1,28г рацемата, энантиомерно чистая добавка составляет 120мг. Каков процент примеси содержит каждый энантиомер, если ee=97%.

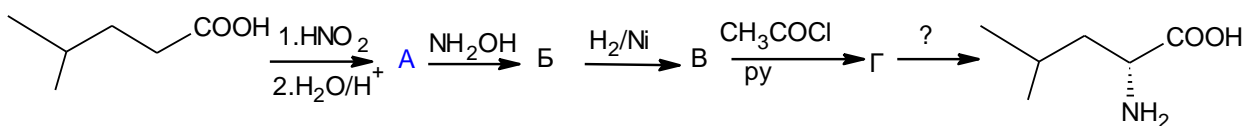


5. Предположите метод разделения молочной кислоты через диастереомеры, если известно что производные (R)-энантиомера по OH-группе менее растворимый в ацетоне, а (L)- энантиомера по COOH-группе хуже растворяются в воде.
6. Какое из веществ подвергается более легкой рацемизации

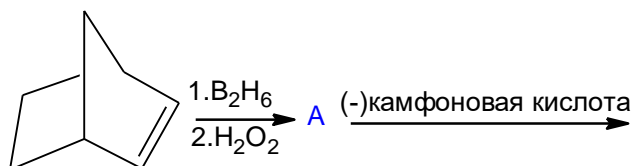


7. Расшифруйте

схему

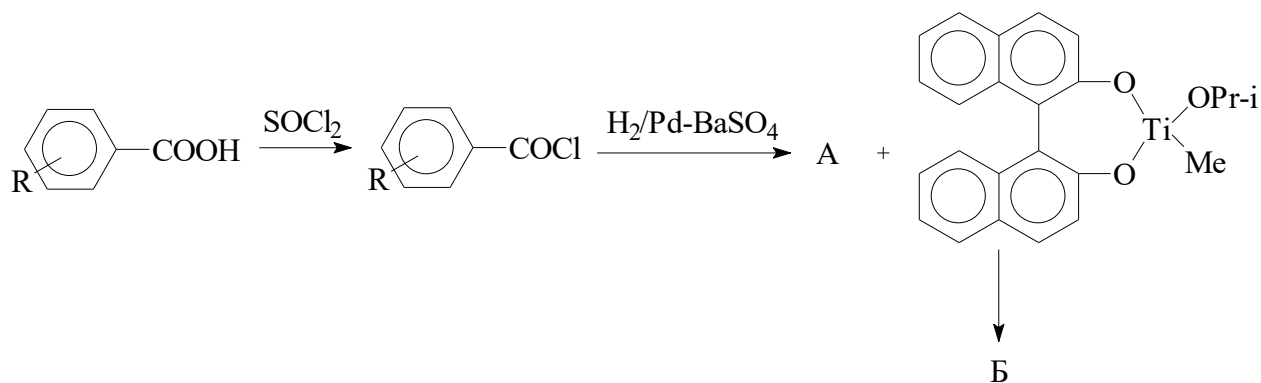


8. Какова будет конфигурация продукта реакции

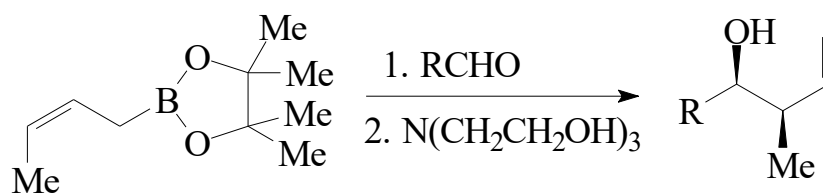


Контрольная работа №3 Направленный асимметрический синтез

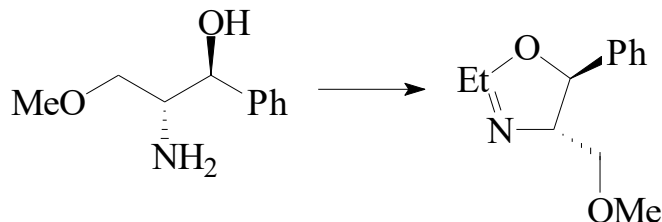
1. Что такое «прохиральный субстрат», привести примеры?
2. Энантиоселективное гидроформилирование, гидрокарбокислирование и гидроцианирование.
3. Какова структура продукта, получающегося в результате следующих превращений?



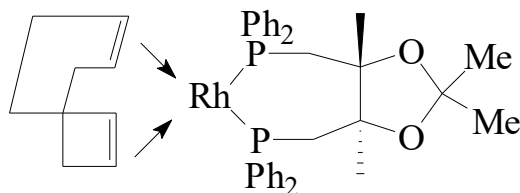
4. Объясните полученный результат.



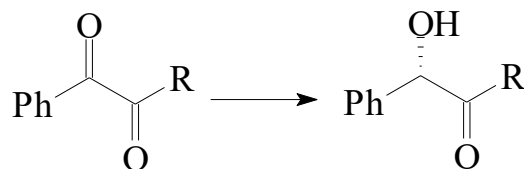
5. Предложите вариант осуществления реакции.



6. Предложите вероятный подход к хиральному катализатору.



7. Как следует осуществить реакцию?



Критерии оценки:

Студенты, выполнившие 80 - 100% задания получают оценку отлично

Студенты, выполнившие 60 - 79% задания получают оценку хорошо

Студенты, выполнившие 51 - 40% задания получают оценку удовлетворительно

Для студентов, выполнивших менее 50% - неудовлетворительно

Научный семинар: перспективные направления в направленном

асимметрическом синтезе

Примерные темы, предлагаемые для обсуждения на научном семинаре

1. Современное состояние дел в направленном асимметрическом синтезе
2. Успехи в асимметрическом металлокомплексном катализе
3. Значение чистоты препарата в фармакологии для хиральных лекарственных средств
4. Биотехнология, как один из приемов асимметрического синтеза
5. Взаимосвязь структура-биологическая активность

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная:

1. Э.Илиэл, С. Вайлен, М.Дойл «Основы органической стереохимии», М.: Бинум, Лаборатория знаний, 2015 г. <http://biblioclub.ru/>
2. Смит В. А., Дильман А. Д. Основы современного органического синтеза: учебное пособие, М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012, 746 с. ЭБС «Университетская библиотека онлайн», <http://biblioclub.ru/>

Дополнительная:

1. В.М. Потапов «Сtereохимия», Москва, М.: Химия, 1988 г., <http://ecatalog.bashlib.ru>
2. В.В. Дунина, И.П. Белецкая «Гомогенный катализ оптически активными комплексами переходных металлов и его применение в синтезе биоактивных молекул» // Журнал органической химии, 1992 г., Т.28, Вып.9, С.1930-1999; 1992 г., Т.28, Вып.11, С.2369-2436, 1993 г., Т.29, Вып.4, С.807-868
3. Материалы конференций и периодическая печать

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://chemistry-chemists.com/chemister/chemie.htm>
2. <http://xumuk.ru/>
3. <http://chemister.da.ru/>
4. <http://chemistry.narod.ru/>
5. <http://www.chemport.ru/books/index.php>
6. <http://www.newlibrary.ru/book/>

А также:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
- ЭБС издательства «Лань»;
- ЭБС «Электронный читальный зал»;
- БД периодических изданий на платформе EastView: «Вестники Московского университета», «Издания по общественным и гуманитарным наукам»;

- Научная электронная библиотека;
 - БД диссертаций Российской государственной библиотеки.
- Также доступны следующие зарубежные научные ресурсы баз данных:
- Web of Science;
 - Scopus;
 - Издательство «Taylor&Francis»;
 - Издательство «Annual Reviews»;
 - «Computers & Applied Sciences Complete» (CASC) компании «EBSCO»
 - Архивы научных журналов на платформе НЭИКОН (Cambridge University Press, SAGE Publications, Oxford University Press);
 - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
 - справочно-правовая система Консультант Плюс;
 - справочно-правовая система Гарант.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа: аудитория № 402 (учебный корпус, Мингажева, 100)	Лекции	Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U, экран Dinon Electric L150*200 MW
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа: аудитория № 402 (учебный корпус, Мингажева, 100)	Практические занятия	Аудитория № 402 Учебная мебель, доска
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа: аудитория № 405	Научные семинары	Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска,

(учебный корпус, Мингажева, 100)		мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U, экранDinonElectricL150*200 MW.
Помещения для самостоятельной работы: библиотека, аудитория № 201 (учебный корпус, Мингажева, 100) библиотека, аудитория № 201 (физ. мат. корпус)	Подготовка к сдаче коллоквиумов, написанию самостоятельных и контрольных работ	Аудитория № 201 (учебный корпус, Мингажева, 100) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь Аудитория № 201 (физико-математический корпус) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -50 шт. ПК в компл. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
Инженерный факультет

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины

Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций

Форма обучения

Очная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	35,7
лекций	18
практических/ семинарских	16
лабораторных	
Контрольные работы	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	36,3
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	36

Форма контроля:

Экзамен 3 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные понятия (конституция, конформация, конфигурация). Динамическая и статистическая стереохимия. Параметры и характеристики органической молекулы. Элементы асимметрии. Зависимость биологической активности от строения молекулы.	1	1		3	Основная 1, гл. 2, с.17-36 Дополнительная 1, гл 1, с.7-25	Основная 1, гл. 2, с. 24-35 Дополнительная 1, гл.1, с.16-20 2, гл. 1, с.20-25	Практическое занятие (семинар) Контрольная работа
2.	Номенклатура оптически активных соединений (D,L; R,S;	1	2		2	Основная 1, гл. 4, с. 54-73 Дополнительная 1, гл. 1,	Дополнительная 1, гл1, с.35-36	Контрольная работа

	ρ,σ). Определение старшинства заместителей и правила определения конфигурации оптически активного центра. Определение конфигурации в проекционных формулах. Правила определения конфигурации по Потапову.					с.54-73		
3.	Диастереоизомерия. Энантиомеры, мезо-форма. Определение числа оптических изомеров. Диастереотопные и энантиотопные атомы и группы. Регистрация энантиотопных атомов в молекуле.	1	1		3	Основная 1, гл. 6, с.112-180 Дополнительная 1, гл. 4, с.184-192, гл. 8, с. 330-346, гл. 11, с. 403-420	Основная 1, гл.6, с.180-191 Дополнительная 1, гл5, с.255-257, 1, гл. 10, с. 388-400	Контрольная работа
4.	Определение абсолютной конфигурации. Исследование дифракции	1	2		1,3	Основная 1, гл. 6, 112-191 Дополнительная 1, гл 3, с.114-153	Основная 1, гл.6, с.150-160 Дополнительная 1, гл. 3, с.123-	Контрольная работа

	<p>рентгеновских лучей, теоретический расчет оптического вращения. Химическая корреляция (сведение к структуре с известными параметрами). Физические методы в установлении относительной конфигурации (дисперсия оптического вращения, корреляция методом ЯМР с использованием реагентов сдвига, хроматографические методы</p>						140	
5	<p>Методы разделения энантиомеров. Физические методы (кристаллизация энантиомерных смесей, механическое разделение энантиомеров). Избирательная кристаллизация,</p>	1	1		4	<p>Основная 2, гл. 8, с. 222-224, гл. 25-, с. 715-733</p> <p>1, гл. 7, с.207-299</p> <p>Дополнительная 1, гл2, с.48-68</p>	<p>Основная 1, гл. 7, с. 280-290, 312-344</p> <p>Дополнительная 1, гл2, с. 48-68, 71-74</p>	Контрольная работа

	асимметрическое превращение рацематов и полное спонтанное расщепление. Разделение энантиомеров переводением их в диастереомеры. Соединения включения и разделение через комплексообразование.							
6	Методы разделения диастереомеров. Хромато-графические методы разделения, асимметрические превращения диастереомеров. Экстракция, перегонка, кинетическое расщепление, специфические методы разделения.	2	1		2	Основная 1, гл.8, с.312-344, гл. 7, с. 220-250 Дополнительная 1, гл. 6, с. 304-306	Основная , гл. 12, с 541-607 Дополнительная 1, гл. 6, с.262-281	Контрольная работа
7	Синтезы	2	1		3	Основная 2, гл. 8, с.220-	Основная 2,	Контрольная работа

	<p>стереоизомеров на основе природного хирального сырья (синтезы, не затрагивающие оптически активного центра, синтезы с участием оптически активного центра, но идущие по строго определенному механизму). Структурный контроль протекания реакции.</p>					<p>226, гл.11 с. 300-305, гл. 7, с.185-189</p> <p>Дополнительная</p> <p>1, гл. 2, с.68-76, гл. 7, с. 26-68</p> <p>3.,ЖОрх, 1992, Т. 28, Вып., 9, с. 1930-1953</p>	<p>гл.25, с.715-733, гл. 9, с 257-259</p> <p>Дополнительная</p> <p>1, гл2, с. 86-87</p>	
8	<p>Асимметрический синтез из прохиральных субстратов. Ферментативный катализ в синтезе оптически активных соединений. Применение ферментативного катализа для получения фармакологически активных соединений.</p>	2	2		3	<p>Основная</p> <p>2, гл.8, с.222-230, гл. 22, с. 618-631, гл.9, с.257-259</p> <p>Дополнительная</p> <p>1, гл. 2, с.40-87</p> <p>2, гл.1, с.59-68</p>	<p>Основная</p> <p>2, гл.25, с.715-733</p> <p>Дополнительная</p> <p>2, гл 2, с. 122-129</p> <p>1, гл. 11, с.403-420</p>	Контрольная работа

9	<p>Металлокомплексный катализ в синтезе оптически активных соединений из прохиральных субстратов.</p> <p>Асимметрическое гидрирование иминов и непредельных соединений.</p> <p>Гидрирование карбонильной группы и асимметрические превращения кетокислот.</p> <p>Гидросимелирование кетонов.</p>	2	1		5	<p>Основная</p> <p>2, гл. 11, с. 300-305</p> <p>Дополнительная</p> <p>1, гл.2, с.100-106,</p> <p>2, гл.2, с. 94-11, гл. 3, с.136-161,гл 4. С142-164</p>	<p>Основная</p> <p>2, гл. 7, с.185-189</p> <p>Дополнительная</p> <p>1, гл7, с.221-222</p> <p>2, гл 7, с. 179-225</p>	Контрольная работа
10	<p>Стереоселективное окисление, образование углерод-углеродных связей.</p> <p>альдольная конденсация и стереохимия перегруппировок</p>	2	1		3	<p>Дополнительная</p> <p>2, гл 4, с.194-203, гл. 5, с. 207-275, гл. 6, с 320-335</p>	<p>Дополнительная</p> <p>2, гл 4, с.200-204</p> <p>2, гл 6, с. 284-293</p> <p>2, гл. 7, с. 342-360</p>	Контрольная работа
11	Синтез лигандов для асимметрической	2	1		2	Дополнительная	3, по рекомендации	Контрольная работа

	индукции при металлорганическом синтезе					2, гл2, с.71-91	преподавателя	
12	Бифенилы и атропоизомерия. Циклофаны, хиральные анулены и гелиоцены. Оптически активные соединения азота, фосфора, стереохимия комплексных соединений	1	2		5	Дополнительная 2, гл 6, с.147-178 1, гл 2, с. 199-222	Дополнительная 1, гл 9, с.245-270 2, гл 17, с. 460-475	Контрольная работа
13	Всего часов:	18	16		36,3			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет
Инженерный факультет»

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 27 от «11» июня 2018 г.
Зав. кафедрой

/Мухамедзянова А.А.

Согласовано:
Председатель УМК факультета
/ Мельникова А.Я
протокол № 15 от «15» июня 2018 г.

Аннотация
Рабочей программы дисциплины

**Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских
субстанций**

Направление подготовки

04.04.02 « Химия, физика и механика материалов»

Направленность (профиль) подготовки

Современные материалы для техники и медицины

Квалификация выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Для приема 2018 г.

Уфа, 2018г.

1. Дисциплина

«Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций»

Б1.В.ДВ.01.01

<p>Цель изучения дисциплины</p>	<p>Целями освоения дисциплины «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» являются доведение до выпускника понимания важности применения органических соединений в энантиомерно чистом виде в таких областях деятельности как фармацевтическая и пищевая промышленность, производство и применение пищевых и биологически-активных добавок, парфюмерная индустрия. Выпускник должен владеть знаниями в области современных методов синтеза практически важных соединений в оптически чистом виде, а также методов разделения рацемических смесей и установления конфигурации оптически активных центров. Выпускник должен уметь самостоятельно оценить привлекательность того или иного подхода к получению органических соединений нужной стереохимии из доступного сырья.</p> <p>Целями освоения дисциплины «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» также являются: овладение знаниями в области теоретической и практической органической химии, касающейся направленного органического синтеза биологически активных молекул в оптически активной форме с тем, чтобы грамотно использовать полученные знания при планировании научного эксперимента, выборе методологии и интерпретации результатов. Знания, которые приобретает магистрант позволяют ему в дальнейшем использовать их в таких сферах как фарминдустрия, парфюмерная промышленность, синтез и применение пищевых и биологически активных добавок. Владение методами выделения, получения, в том числе, современными подходами, основанными на успехах металлокомплексного катализа позволят существенно повысить образовательный уровень выпускника, расширить области его трудоустройства (тонкий и промышленный органический синтез, вещества и материалы для медицины, другие области материаловедения). При освоении дисциплины «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» магистрант должен квалифицированно осуществлять поиск и анализ литературных данных, связанных с асимметрическим</p>
--	---

	<p>синтезом, новых подходов и методов наведения хиральности, влияния пространственной структуры молекулы на потребительские свойства, что позволяет достичь максимальных результатов в научно-исследовательской работе и практической органической химии.</p>
<p>Формируемые компетенции</p>	<p>В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции:</p> <p>ПК-5-готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза;</p> <p>ПК-8-готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований.</p>
<p>Место дисциплины в структуре ОП</p>	<p>Дисциплина «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» входит в вариативную часть структуры Основной образовательной программы подготовки магистра по направлению «Химия, физика и механика материалов», профилю: «Современные материалы для техники и медицины», является выбранной дисциплиной.</p> <p>Дисциплина изучается на втором курсе в первом семестре</p> <p>Дисциплина «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» находится в логической взаимосвязи с другими частями ООП, прежде всего с базовой частью профессионального цикла, поскольку овладение теоретическими аспектами органической химии позволит профессионально решать самые актуальные задачи современной химии. При освоении данной дисциплины активно используются знания о возможностях использования современных информационных технологий в образовании и науке, приобретенная способность квалифицированного владения всеми видами научного общения (устного и письменного). Дисциплина «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций», в свою очередь, помогает в освоении других модулей и дисциплин, таких как «Стратегия и тактика планирования органического</p>

	<p>синтеза биологически активных веществ», «Основы медицинской химии и фармацевтической технологии», «Новые направления в технологии физиологически активных веществ» и др.</p>
Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах	<p>Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 академических часов.</p>
Содержание дисциплины (модуля)	<p>Основные понятия (конституция, конформация, конфигурация). Динамическая и статистическая стереохимия. Параметры и характеристики органической молекулы. Элементы асимметрии. Зависимость биологической активности от строения молекулы.</p> <p>Номенклатура оптически активных соединений (D,L; R,S; ρ,σ). Определение старшинства заместителей и правила определения конфигурации оптически активного центра. Определение конфигурации в проекционных формулах. Правила определения конфигурации по Потопову.</p> <p>Номенклатура оптически активных соединений (D,L; R,S; ρ,σ). Определение старшинства заместителей и правила определения конфигурации оптически активного центра. Определение конфигурации в проекционных формулах. Правила определения конфигурации по Потопову.</p> <p>Определение абсолютной конфигурации. Исследование дифракции рентгеновских лучей, теоретический расчет оптического вращения. Химическая корреляция (сведение к структуре с известными параметрами). Физические методы в установлении относительной конфигурации (дисперсия оптического вращения, корреляция методом ЯМР с использованием реагентов сдвига, хроматографические методы.</p> <p>Методы разделения энантиомеров. Физические методы (кристаллизация энантиомерных смесей, механическое разделение энантиомеров). Избирательная кристаллизация, асимметрическое превращение рацематов и полное спонтанное расщепление. Разделение энантиомеров переводением их в диастереомеры. Соединения включения и разделение через комплексо-образование.</p> <p>Методы разделения диастереомеров. Хромато-графические методы разделения, асим-метрические превращения диастереомеров. Экстракция, перегонка, кинетическое</p>

	<p>расщепление, специфические методы разделения.</p> <p>Синтезы стереоизомеров на основе природного хирального сырья (синтезы, не затрагивающие оптически активного центра, синтезы с участием оптически активного центра, но идущие по строго определенному механизму). Структурный контроль протекания реакции.</p> <p>Асимметрический синтез из прохиральных субстратов. Ферментативный катализ в синтезе оптически активных соединений. Применение ферментативного катализа для получения фармакологически активных соединений.</p> <p>Металлокомплексный катализ в синтезе оптически активных соединений из прохиральных субстратов. Асимметрическое гидрирование иминов и непредельных соединений. Гидрирование карбонильной группы и асимметрические превращения кетокислот. Гидросимелирование кетонов.</p> <p>Стереоселективное окисление, образование углерод-углеродных связей. альдольная конденсация и стереохимия перегруппировок</p> <p>Синтез лигандов для асимметрической индукции при металлорганическом синтезе</p> <p>Бифенилы и атропоизомерия. Циклофаны, хиральные анулены и гелиоцены. Оптически активные соединения азота, фосфора, стереохимия комплексных соединений</p>
--	---

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
Инженерный факультет

Утверждено:
на заседании кафедры ТХ и М
протокол № 26 от «13» июня 2017 г.
Зав. кафедрой

/Мухамедзянова А.А.

Согласовано:
Председатель УМК факультета
/ Мельникова А.Я
протокол № 14 от «26» июня 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций

Дисциплина по выбору

Б1.В.ДВ.01.01

Магистратура

Направление подготовки

04.04.02 « Химия, физика и механика материалов»

Профиль подготовки

«Биохимические технологии в производстве материалов»

Квалификация

Магистр

Разработчик доктор химических наук, профессор	/ Куковинец О.С.
--	------------------

Для приема 2017 г.

Уфа, 2017 г.

Составитель: д.х.н., проф. Куковинец О.С.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технической химии и материаловедения, протокол от « 13 » июня 2017 г. № 26

Заведующий кафедрой _____ / Мухамедзянова А.А./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения ³		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. <u>Знать</u> влияние дизайна молекулы на ее функцио-нальные свойства	ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	2. <u>Знать</u> методы синтеза веществ, приемы экспериментальной работы при получении новых материалов и их модификации, знать современное синтетическое и аналитическое оборудование	ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	
	3. <u>Знать основные</u> технологии, применяемые при решении современных задач в химии, направления модификации биомолекулы с целью создания структур с нужной конфигурацией	ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях	

		материаловедения и в современной технологии материалов	
Умения	1. Планировать синтез сложных органических молекул, в том числе в нужной конфигурации, опираясь на теоретические знания, полученные в ходе обучения	ПК-3-способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	
	2. Уметь оценить результативность применяемого метода и быть готовым к его изменению	ОК-3- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	3. Уметь выбрать методы, применяемые для синтеза, идентификации и диагностики веществ, приемы анализа, в том числе умение работать со сложным современным научным оборудованием	ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть современными методами экспертизы полученных материалов, изучения их физических и механических свойств. Приемами изменения условий синтеза	ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации	

		состава и условий синтеза	
	1. Навыками фундаментальных исследований в области современного материаловедения, навыками исследования структуры и свойств получаемых веществ с применением современного аналитического оборудования	ПК-8 готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	
	2. Владеть приемами выработки новых направлений и концепций в области синтеза современных, в том числе фармакологически активных соединений материалов	ПК-3-способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	

1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» входит в вариативную часть структуры Основной образовательной программы подготовки магистра по направлению «Химия, физика и механика материалов», профилю : «Биохимические технологии в производстве материалов», является выборной дисциплиной цикла Б1.В.ДВ.01.01

Дисциплина изучается на втором курсе в первом семестре

Целями освоения дисциплины «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» являются доведение до выпускника понимания важности применения органических соединений в энантиомерно чистом виде в таких областях деятельности как фармацевтическая и пищевая промышленность, производство и применение пищевых и биологически-активных добавок, парфюмерная индустрия. Выпускник должен владеть знаниями в области современных методов синтеза практически важных соединений в оптически чистом виде, а также методов разделения рацемических смесей и установления конфигурации оптически активных центров. Выпускник должен уметь самостоятельно оценить привлекательность того или иного подхода к получению органических соединений нужной стереохимии из доступного сырья. Целями освоения дисциплины «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» также являются: овладение знаниями в области теоретической и практической органической химии, касающейся направленного органического синтеза биологически активных молекул в оптически активной форме с тем, чтобы грамотно использовать полученные знания при планировании научного эксперимента, выборе методологии и интерпретации результатов. Знания, которые приобретает магистрант позволяют ему в дальнейшем использовать их в таких сферах как фарминдустрия, парфюмерная промышленность, синтез и применение пищевых и биологически активных добавок. Владение методами выделения, получения, в том числе, современными подходами, основанными на успехах металлокомплексного катализа позволят существенно повысить образовательный уровень выпускника, расширить области его трудоустройства (тонкий и промышленный органический синтез, вещества и материалы для медицины, другие области материаловедения). При освоении дисциплины «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» магистрант должен квалифицированно осуществлять поиск и анализ литературных данных, связанных с асимметрическим синтезом, новых подходов и методов наведения хиральности, влияния пространственной структуры молекулы на потребительские свойства, что позволяет достичь максимальных результатов в научно-исследовательской работе и практической органической химии.

Учебная дисциплина способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки ВО 04.04.02 – «Химия, физика, механика материалов» (квалификация «Магистр»), которыми должен обладать выпускник:

Общекультурные компетенции (ОК):

ОК-1-Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОК-3-Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3-Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-3 – Готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований;

ПК-5-готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза;

ПК-8-готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований.

Дисциплина «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» находится в логической взаимосвязи с другими частями ООП, прежде всего с базовой частью профессионального цикла, поскольку овладение теоретическими аспектами органической химии позволит профессионально решать самые актуальные задачи современной химии. При освоении данной дисциплины активно используются знания о возможностях использования современных информационных технологий в образовании и науке, приобретенная способность квалифицированного владения всеми видами научного общения (устного и письменного).

Дисциплина «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций», в свою очередь, помогает в освоении других модулей и дисциплин, таких как «Стратегия и тактика планирования органического синтеза биологически активных веществ», «Основы медицинской химии и фармацевтической технологии», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, «Научно исследовательская работа».

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Общая трудоемкость дисциплины «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из них:

Контактная работа: 35,7, в том числе - лекций – 16, практических занятий – 18, ФКР – 1,7

Самостоятельная работа студентов – 36,3

Контроль -36

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ОК- 1 -Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	1. Не знает содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.	Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.	Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов профессионального роста.	Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей

					профессионального и личностного развития.
		Не знает технологии самоорганизации и самообразования	Недостаточно хорошо знает технологии самоорганизации и самообразования	Знает с некоторыми пробелами технологии самоорганизации и самообразования	Показывает хорошие знания технологий самоорганизации и самообразования
Второй этап (уровень)	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.	1. При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не учитывает внешние и внутренние условия их достижения.	При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.	Планируя цели деятельности и с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности и намеченным целям.	Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности
		2. Не владеет приемами организации собственной познавательной деятельности,	Владеет отдельными приемами организации собственной познавательной деятельности,	Владеет системой приемов организации процесса самообразования	Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и

		осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования	осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования	только в определенной сфере деятельности.	внутренних условий реализации.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками самостоятельного построения процесса овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля	1. Не владеет приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.	Владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.	Демонстрирует возможность обоснованности реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности и в конкретных заданных условиях.	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.
		2. Не владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения	Владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения	Владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с	Демонстрирует возможность переноса технологии

	и самооценки деятельности.	информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования	информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования	намеченными целями самообразования, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности и овладения этим содержанием.	организации и процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.
--	----------------------------	--	--	---	---

ОК-3 -готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Быть готовым к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.	1. Имеет фрагментарные понятия о приемах саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.	В целом знает основные приемы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.	Знает основные приемы саморазвития, самореализации, использования творческого	Демонстрирует уверенную готовность к саморазвитию, самореализации, использов

				потенциала.	анию творческого потенциала.
		2. Не знает технологии саморазвития и самореализации, использования творческого потенциала.	Недостаточно хорошо знает технологии саморазвития и самореализации, использования творческого потенциала.	Знает с некоторыми пробелами технологии саморазвития и самореализации, использования творческого потенциала.	Показывает хорошие знания технологий саморазвития и самореализации, использования творческого потенциала.
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать полученные знания для саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	1. Умеет фрагментарно использовать полученные знания для саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	Может использовать полученные знания для саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	Уверенно использует полученные знания для саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	Уверенно решает профессиональные задачи с использованием полученных знаний по саморазвитию, самореализации, повышению творческого потенциала.
		2. Не владеет приемами саморазвития,	Владеет отдельными приемами	Владеет системой приемов	Уверенно владеет приемами

		самореализации, повышения творческого потенциала.	саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.	саморазвития, самореализации, повышения творческого потенциала.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	1. Слабо владеет навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	Относительно владеет навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	Практически полностью владеет навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	Полностью владеет навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач
		2. Не владеет навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	Владеет отдельными навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	Владеет набором навыков саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения производственных задач	Демонстрирует полное владение навыками саморазвития, самореализации, использованию творческого потенциала для решения

				задач	производственных задач
--	--	--	--	-------	------------------------

ОПК-3 - владение навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной	1. не знает методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях	В целом знает методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях и в современной технологии	Знает основные методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в	Знает методы экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих

	технологии материалов	материаловедения и в современной технологии материалов	материалов, но допускает значительные ошибки	различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов, но допускает незначительные ошибки	эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов
		2. Не знает основные исторические этапы становления материаловедческих наук и методологические этапы их развития	Недостаточно хорошо знает основные исторические этапы становления материаловедческих наук и методологические этапы их развития	Знает с некоторыми пробелами основные исторические этапы становления материаловедческих наук и методологические этапы их развития	Показывает хорошие знания основных исторических этапов становления материаловедческих наук и этапы их развития
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать полученные знания о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным	1. Не показывает сформированных умения по использованию полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов,	Умеет использовать некоторые полученные знания о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным	Почти уверенно использует полученные знания о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со	Уверенно использует полученные знания о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со

	оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов
		2. Не владеет приемами применения полученных знаний в ходе выполнения магистерской диссертации	Владеет отдельными приемами применения полученных знаний в ходе выполнения магистерской диссертации	Владеет системой приемов применения полученных знаний в ходе выполнения магистерской диссертации	Уверенно владеет приемами применения полученных знаний в ходе выполнения магистерской диссертации
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками грамотного использовать	1. Слабо владеет навыками грамотного	Относительно владеет навыками грамотного	Практически полностью владеет	Полностью владеет навыками грамотного

	полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	использования полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	использования полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	навыками грамотного использования полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	о использовании полученных знаний о методах синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов
	2. Не владеет навыками освоения и использования новых	Владеет отдельными навыками освоения и использования	Владеет набором навыков освоения и использования	Демонстрирует полное владение навыками	

		направлений в материаловедческой науке для решения конкретных задач	новых направлений в материаловедческой науке для решения конкретных задач	ния новых направлений в материаловедческой науке для решения конкретных задач	освоения и использования новых направлений в материаловедческой науке для решения конкретных задач
--	--	---	---	---	--

ПК-3- способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы методов синтеза современных материалов и наноматериалов	1. Имеет фрагментарные представления о методах синтеза современных материалов и наноматериалов	В целом знает методы синтеза современных материалов и наноматериалов, но слабо их использует на практике	Знает, методы синтеза современных материалов и наноматериалов, но допускает незначительны	Знает методы синтеза современных материалов и наноматериалов.
		2. не знает новые технологии получения материалов и биоматериалов	Недостаточно хорошо знает новые технологии получения материалов и	Знает с некоторыми пробелами новые технологии получения	Показывает хорошие знания новых технологий

		в в выбранном направлении исследований.	биоматериалов в выбранном направлении исследований.	материалов и биоматериалов в выбранном направлении и исследований.	получения материалов в и биоматериалов в выбранном направлении и исследований.
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать знания о технологии процессов получения материалов, в том числе наноматериалов, и биоматериалов в конкретной области материаловедения	1. Не показывает сформированных умений по использованию знаний о технологиях процессов получения материалов, в том числе наноматериалов и биоматериалов, в конкретной области материаловедения	Умеет использовать некоторые полученные знания по использованию технологии процессов получения материалов, в том числе наноматериалов и биоматериалов в конкретной области материаловедения	Почти уверенно использует большинство полученных знаний по использованию технологий процессов получения материалов, в том числе наноматериалов и биоматериалов в конкретной области материаловедения	Уверенно использует знания о технологии и процессов получения материалов, в том числе наноматериалов и биоматериалов в конкретной области материаловедения
		2. Слабо подготовлен к решению фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с	Владеет отдельными приемами решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий	Владеет системой приемов решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и	Уверенно владеет приемами решения фундаментальных задач в области современного материалов

		использовани ем современных технологий получения материалов и биоматериало в	с использованием современных технологий получения материалов и биоматериалов	нанотехнол огий с использова нием современны х технологий получения материалов и биоматериа лов	ведения и нанотехно логий с использов анием современн ых технологи й получения материало в и биоматери алов
Третий этап (уровень)	Владеть: приемами разработки новых, оригинальных и высокоэффек тивных, технологий получения современных материалов, биоматериалов	1. Слабо владеет приемами разработки новых, оригинальных и высокоэффек тивных, технологий получения современных материалов, биоматериало в	Относительно владеет приемами разработки новых, оригинальных и высокоэффектив ных, технологий получения современных материалов, биоматериалов	Практическ и полностью владеет приемами разработки новых, оригинальн ых и высокоэффе ктивных, технологий получения современны х материалов, биоматериа лов	Полность ю владеет приемами разработк и новых, оригиналь ных и высокоэф фективных , технологи й получения современн ых материало в, биоматери алов
		2. Не владеет методами синтеза веществ и выработки решений в области материаловед ения, основываясь	Владеет отдельными методами синтеза веществ и выработки решений в области материаловеден ия, основываясь на знаниях	Владеет набором методов синтеза веществ и материалов, основываяс ь на знаниях технологий	Демонстри рует полное владение методами синтеза веществ и материало в, основывая

		на знаниях технологий получения материалов	технологий получения материалов	получения материалов	сь на знаниях технологий получения материалов
--	--	--	---------------------------------	----------------------	---

ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов	1. Имеет фрагментарные представления о теоретических основах экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов	В целом знает теоретические основы экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов	Знает, теоретические основы экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов, но допускает	Знает теоретические основы экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов

				незначительны	в и наноматериалов
		2. не знает как применить данные экспертного анализа для изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Недостаточно хорошо знает как применить данные экспертного анализа для изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Знает с некоторыми пробелами как применить данные экспертного анализа для изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Полностью знает как применить данные экспертного анализа для изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза
Второй этап (уровень)	Уметь: с помощью анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов в планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий синтеза.	1. Не показывает сформированных умений с помощью анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий	Умеет с помощью анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов планировать изменения структуры материалов, вариации состава изменением условий синтеза, но допускает значительные ошибки	С небольшим и ошибками умеет с помощью анализа природы химических, физических и механических свойств материалов, и планировать изменения структуры материалов, вариации	Умеет с помощью анализа природы химических, физических и механических свойств материалов в и наноматериалов планировать изменения структуры материалов, вариации

		синтеза.		состава изменением условий синтеза.	состава изменение м условий синтеза.
		2. Слабо подготовлен к решению фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием метода анализа структуры синтезированных веществ	Владеет отдельными приемами решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием метода анализа структуры синтезированных веществ	Владеет системой приемов решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием метода анализа структуры синтезированных веществ	Уверенно владеет приемами решения фундаментальных задач в области современного материаловедения и нанотехнологий с использованием метода анализа структуры синтезированных веществ
Третий этап (уровень)	Владеть: приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера	1. Слабо владеет приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также	Относительно владеет приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера	Практически и полностью владеет приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и	Полностью владеет приемами экспертного исследования с помощью современных методов анализа природы химических, физических и

	изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	механических свойств материалов в и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза
		2. Не владеет приемами анализа структуры и свойств материалов и приемами их варьирования путем изменения состава и условий синтеза	Владеет отдельными приемами анализа структуры и свойств материалов и приемами их варьирования путем изменения состава и условий синтеза	Владеет набором приемов анализа структуры и свойств материалов и приемами их варьирования путем изменения состава и условий синтеза	Демонстрирует полное владение приемами анализа структуры и свойств материалов и приемами их варьирования путем изменения состава и условий синтеза

ПК- 8 -готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетво рительно»	3 «Удовлетворите льно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: приемы эксплуатации современного синтетическог о и аналитическог о оборудования и приборов по избранному направлению исследований	1. Имеет фрагментарн ые представлени я о приемах эксплуатации современного синтетическог о и аналитическо го оборудования и приборов по избранному направлению исследований	В целом знает приемы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований, но допускает значительные ошибки	Знает приемы эксплуатац ии современн ого синтетическ ого и аналитичес кого оборудован ия и приборов по избранному направлени ю исследован ий, но допускает незначитель ны	Знает приемы эксплуата ции современн ого синтетиче ского и аналитиче ского оборудова ния и приборов по избранном у направлен ию исследова ний
		2. Не знает технически характеристи к современного синтетическог о и аналитическо го оборудования и приборов, что необходимо	Недостаточно хорошо знает технические характеристики современного синтетического и аналитического оборудования и приборов	Знает с некоторыми пробелами технически е характерист ики современн ого синтетическ ого и аналитичес кого	Показывае т хорошие знания техническ их характерис тик современн ого синтетиче ского и аналитиче ского

		для правильного его использования		оборудования и приборов	оборудования и приборов
Второй этап (уровень)	Уметь: самостоятельно и квалифицированно эксплуатировать современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы по избранному направлению исследований	1. Не показывает сформированных умений самостоятельно и квалифицированно эксплуатировать современное синтетическое и аналитическое оборудование и приборы по избранному направлению исследований	Умеет использовать некоторые полученные навыки по самостоятельному и квалифицированному применению современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Почти уверенно использует большинство полученных знаний по самостоятельному и квалифицированному применению современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Уверенно использует большинство полученных знаний по самостоятельному и квалифицированному применению современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований
		2. Слабо подготовлен к самостоятельному решению материаловедческих задач с	Владеет отдельными приемами самостоятельного решения материаловедческих задач с использованием	Владеет системой приемов самостоятельного решения материаловедческих	Уверенно владеет приемами самостоятельного решения материаловедческих

		использовани ем современного технологичес кого оборудования и синтетически х приборов.	современного технологическог о оборудования и синтетических приборов.	задач с использова нием современно го технологич еского оборудован ия и синтетическ их приборов.	задач с использов анием современн ого технологи ческого оборудова ния и синтетиче ских приборов.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками решения фундаменталь ных задач в области современного фундаменталь ного материаловеде ния и нанотехнологи й с применением приборной базы	1. Слабо владеет навыками решения фундаменталь ных задач в области современного фундаменталь ного материаловед ения и нанотехнолог ий с применением приборной базы	Относительно владеет навыками решения фундаментальны х задач в области современного фундаментально го материаловеден ия и нанотехнологий с применением приборной базы	Практическ и полностью владеет навыками решения фундamenta льных задач в области современно го фундamenta льного материалов едения и нанотехнол огий с применение м приборной базы	Полность ю владеет навыками решения фундамент альных задач в области современн ого фундамент ального материало ведения и нанотехно логий с применени ем приборной базы
		2. Не владеет методами синтеза веществ и выработки решений в области материаловед	Владеет отдельными методами синтеза веществ и выработки решений в области материаловеден	Владеет набором методов синтеза веществ и материалов, анализа их	Демонстри рует полное владение методами синтеза веществ и выработки решений в

		ения	ия		области материало ведения
--	--	------	----	--	---------------------------------

Шкала оценивания:

- **отлично** выставляется студенту, если он дал полные и развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, правильно решил все задачи и объяснил логические выводы при их решении, а также без затруднения ответил на все дополнительные вопросы
- **хорошо** выставляется студенту, если он в основном раскрыл теоретические вопросы, допустил неточности в формулировках и при решении задач;
- **удовлетворительно** ставится студенту, если он допускает ошибки в решении задач и не дает полных и развернутых ответов на теоретические вопросы;
- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если он не показывает сформированных знаний по предмету, плохо решает задачи.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Результаты обучения ⁴		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
Знания	<u>1.Знать</u> основные положения и концепции химии и химического материаловедения, проблемы и задачи современной химии и технологии и пути их решения	ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
	<u>2.Знать</u> методы синтеза веществ, приемы экспериментальной работы при получении новых материалов и их модификации, знать современное синтетическое и	ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар

⁴Должны соответствовать картам компетенций.

	аналитическое оборудование	научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	экзамен
	<u>3.Знать основные</u> технологии, применяемые при решении современных задач в химии, направления модификации биомолекулы с целью создания структур с нужной конфигурацией	ПК-3-способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
Умения	1. Уметь оценить влияние дизайна молекулы на ее функциональные свойства	ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
	2. Уметь проанализировать результативность применяемого метода и быть готовым к его изменению	ОК-3- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар
	3. Уметь выбрать методы, применяемые для синтеза, идентификации и диагностики веществ, приемы анализа, в том числе умение работать со сложным современным научным	ОПК-3- владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием,	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен

	оборудованием	позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть современными методами экспертизы полученных материалов, изучения их физических и механических свойств. Приемами изменения условий синтеза	ПК-5- готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
	2. Навыками фундаментальных исследований в области современного материаловедения, навыками исследования структуры и свойств получаемых веществ с применением современного аналитического оборудования	ПК-8 готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен
	1. Владеть приемами выработки новых направлений и концепций в области синтеза современных, в том числе фармакологических и активных соединений материалов	ПК-3- способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	Практическое занятие Контрольная работа Научный семинар экзамен

Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса из разных разделов программы курса и задачи из всех разделов

Примерные вопросы для экзамена:

Вопросы, выносимые на экзамен:

37. Понятия «энантиомер», «диастереомер», «конформация» и «конфигурация». Примеры соединений.
38. Элементы асимметрии органических соединений. Примеры соединений.
39. D, L и R, S-номенклатуры органических соединений.
40. Относительная конфигурация оптически активного центра, ρ , σ -номенклатура.
41. Определение конфигурации центров в молекулах, представленных проекционными формулами.
42. Преобразования проекционных формул, определение идентичности конфигураций.
43. Диастереомерия, оптически активные соединения, мезо-форма, псевдоасимметрические центры.
44. Понятие о энантиотопии и диастереотопии.
45. Дифракция рентгеновских лучей как метод определения конфигурации оптически активного центра.
46. Установление конфигурации оптически активного центра в органической молекуле химической корреляцией без затрагивания оптически активного центра.
47. Химическая корреляция оптически активного центра реакциями с твердо установленным механизмом.
48. Дисперсия оптического вращения в качестве приема установления относительной конфигурации в органической химии.
49. Определение относительной конфигурации методом ЯМР.
50. Определение энантиомерного состава с применением хроматографических методов.
51. Кинетические и калориметрические методы определения энантиомерной чистоты оптически активных соединений.
52. Классификация методов разделения энантиомеров. Кристаллизация энантиомерных смесей. Механическое разделение энантиомеров.
53. Кристаллизация в присутствии органических соединений, способствующих образованию конгломерата одним из энантиомеров.
54. Избирательная кристаллизация, приемы ее осуществления.
55. Асимметрическое превращение рацематов.
56. Расщепление энантиомеров через диастереомеры. Требования к расщепляющему агенту, его расщепляющая способность.
57. Разделение через комплексообразование и соединения включения.

58. Хроматографические и ферментативные методы, применяемые для разделения рацематов.
59. Асимметрические превращения диастереомеров или энантиомеров через диастереомеры.
60. Общие методы разделения диастереомеров.
61. Получение оптически активного соединения на основе хирального сырья.
62. Ферментативный подход в синтезе оптически активных соединений, значение данного метода для синтеза фармакологически активных соединений.
63. Металлокомплексный катализ в синтезе оптически активных соединений. Общая идеология, достижения и перспективы.
64. Применение металлокомплексного катализа в асимметрическом гидрировании прохиральных субстратов до аминокислот и триалкилзамещенных производных карбоновых кислот.
65. Энантиоселективное гидрирование аллильных спиртов и нефункционализированных алкенов.
66. Асимметрическое гидрирование карбонильных соединений. Гидросимелирование.
67. Гомогенный катализ в образовании углерод-углеродных связей.
68. Энантиоселективное кросс-сочетание и реакция Хека.
69. Реакции циклоприсоединения и эпоксидирования. Кинетическое разделение аллильных спиртов по Шарплесу.
70. Лиганды, применяемые в энантиоселективном металлокомплексном синтезе хиральных органических соединений.
71. Хиральные молекулы, не имеющие хиральных центров. Аллены, спираны. Бифенилы, циклофаны, анулены.
72. Оптически активные соединения азота и фосфора, стереохимия комплексных соединений.

Пример экзаменационного билета:

Башкирский государственный университет

Инженерный факультет

Кафедра технической химии и материаловедения

Дисциплина по выбору

«Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций»

2 курс, магистры,

1. Получение оптически активных соединений на основе хирального сырья.
2. Определение конфигурации центров в молекуле, представленной проекционными формулами.
3. Задачи.

Утверждено на заседании кафедры технической химии и материаловедения, протокол № 1 от 28 августа 2018 г.

Зав. кафедрой ТХ иМ

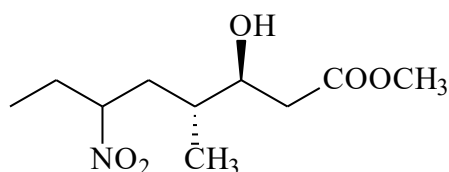
А.А.Мухамедзянова

Преподаватель

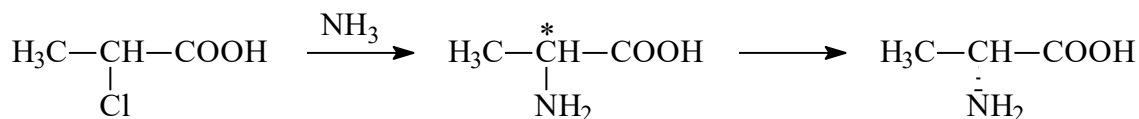
О.С. Куковинец

Пример задач, предлагаемых к билету:

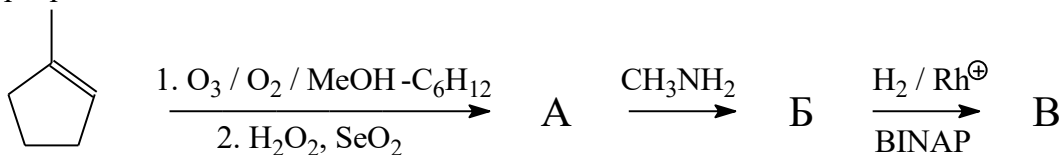
1. Назовите соединение с учетом R,S-номенклатуры:



2. Как лучше всего выделить в индивидуальном виде?



3. Какова будет стереохимия продукта, получающегося в результате следующих превращений:



Шкала оценивания:

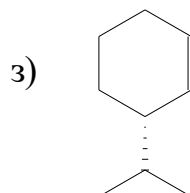
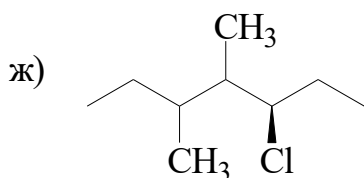
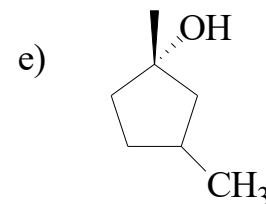
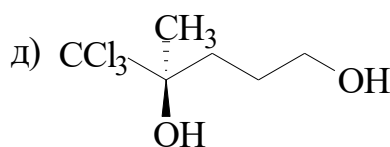
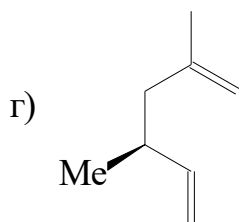
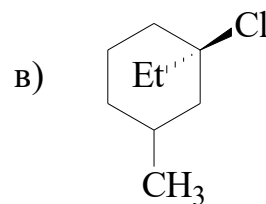
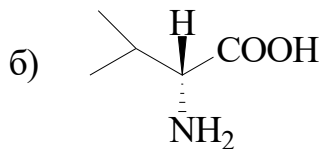
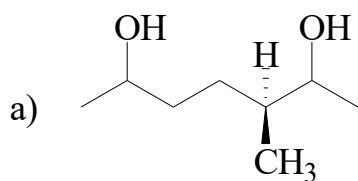
- **отлично** выставляется студенту, если он дал полные и развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, правильно решил все задачи и объяснил логические выводы при их решении, а также без затруднения ответил на все дополнительные вопросы
- **хорошо** выставляется студенту, если он в основном раскрыл теоретические вопросы, допустил неточности в формулировках и при решении задач;
- **удовлетворительно** ставится студенту, если он допускает ошибки в решении задач и не дает полных и развернутых ответов на теоретические вопросы;
- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если он не показывает сформированных знаний по предмету, плохо решает задачи.

Задания на практические занятия

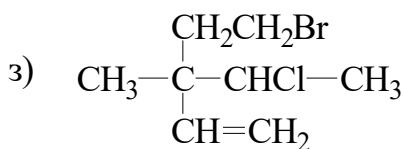
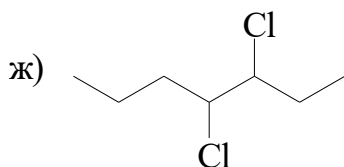
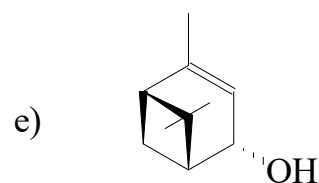
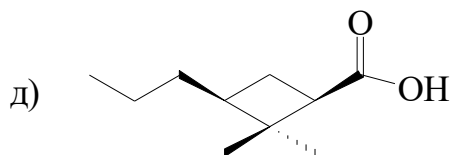
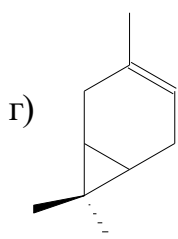
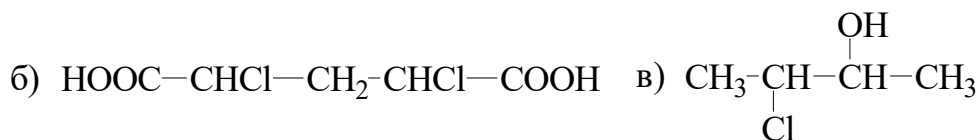
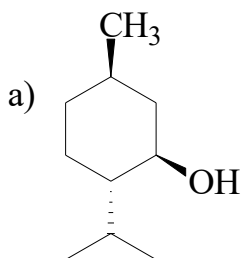
Занятие № 1

Основы стереохимии

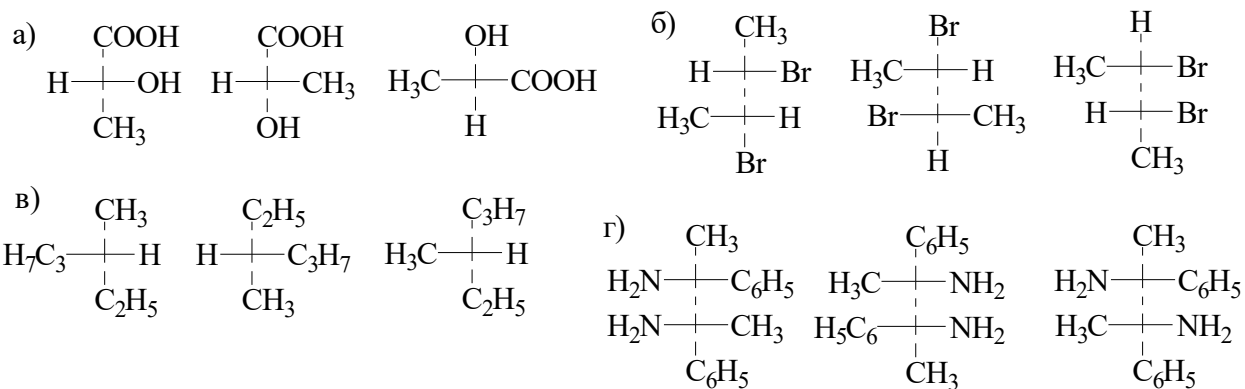
1. Применяемые типы номенклатур для различных классов соединений, привести примеры.
2. Назвать соединения с использованием (R) и (S) – номенклатуры.



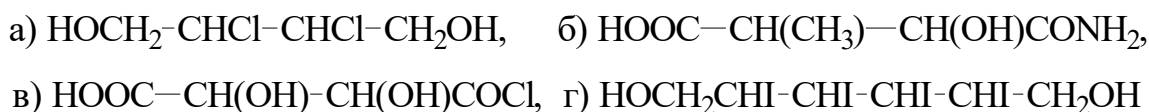
3. Определите число энантиомеров и диастереомеров для следующих структур:



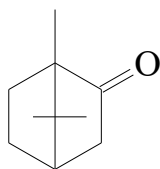
4. Какие из приводимых ниже проекционных формул изображают одинаковые конфигурации?



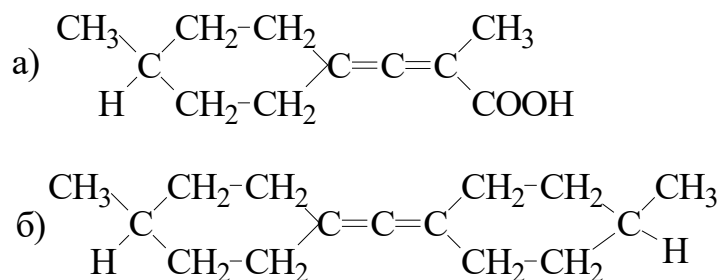
5. Какие из приведенных ниже соединений могут существовать в виде мезо-формы?



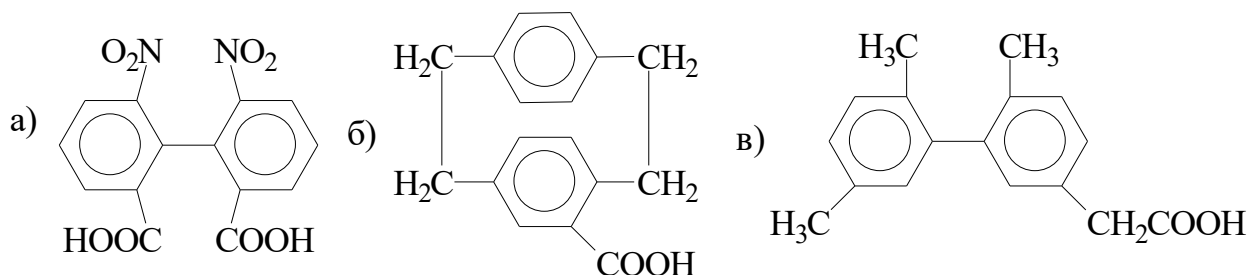
6. В камфаре имеется два асимметрических атома углерода, но известно только два ее оптических изомера. Почему?



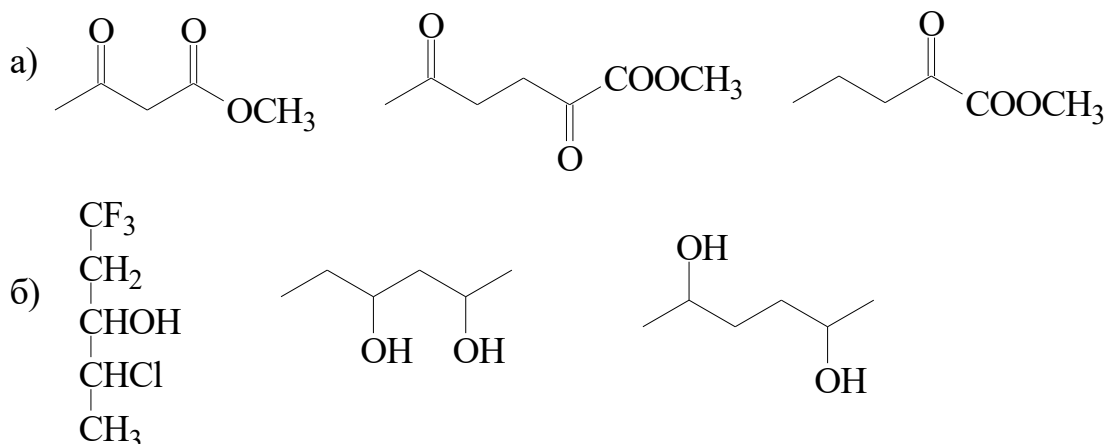
7. Могут ли существовать приведенные ниже соединения в виде оптически активных соединений?



8. Какие из приведенных ниже соединений можно расщепить на антиподы?



9. Имеются ли в молекуле энантиотопные и диастереотопные атомы?



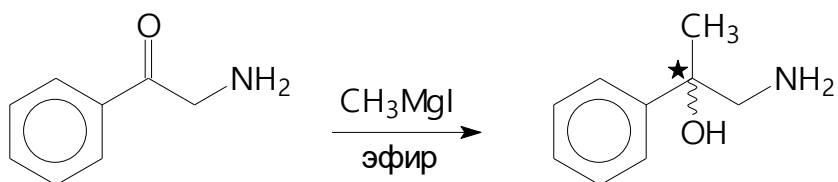
Вопросы, обсуждаемые на занятии

1. Укажите методы определения конфигурации оптически активных соединений. Какова их суть?
2. Принцип определения оптической активности с привлечением хироптических явлений.
3. Хиральные сдвигающие реагенты в определении оптической активности.
4. Хроматографические методы определения энантиомерной чистоты.
5. Кинетические методы определения энантиомерного состава.
6. Физические методы.

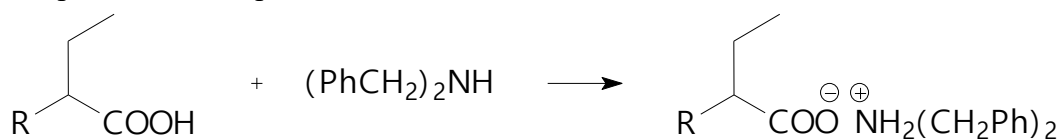
Занятие № 2

Разделение рацемических смесей

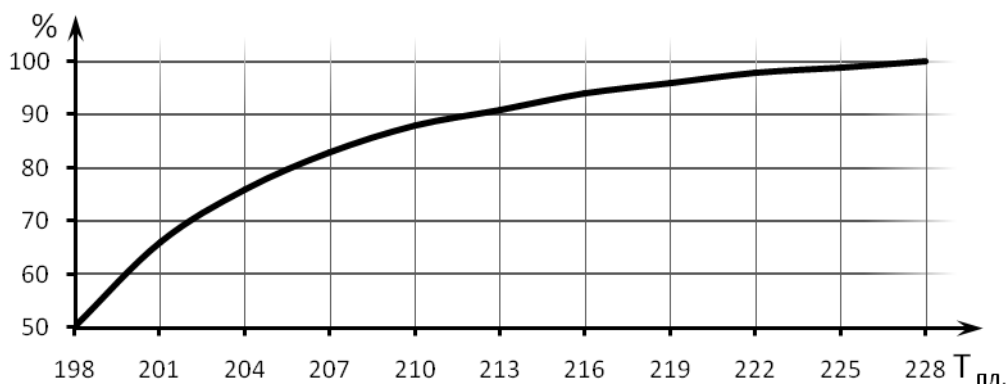
1. В реакции, приведенной ниже, из гомохирального кетона получается рацемический спирт. Какие методы могут быть использованы для его расщепления? Предположить гипотетические приемы, основанные на различной растворимости производных.



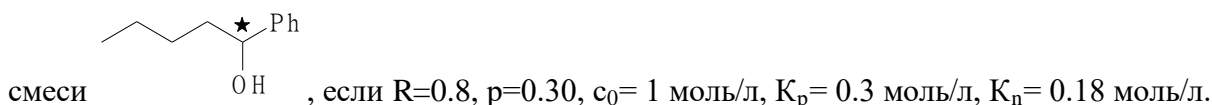
2. В результате равновесной кристаллизации



Температура плавления смеси равна 218°C, в то время как рацемат плавится при 198 °С. Определить ее отделившегося изомера, если известно, что зависимость содержания нужного R-(+) изомера от температуры имеет вид:



3. Рассчитать разделяющую способность винной кислоты для следующей рацемической

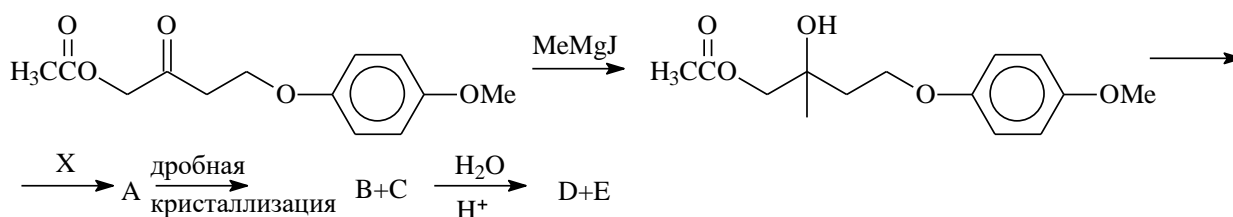


4. Сколько чистого энантиомера можно получить при избирательной кристаллизации 18г рацемической смеси 1,2- диамино-1,2- дифенилэтана, если при внесении 0,35г любого из энантиомеров $UR=2$, а возможная цикличность не превышает 5, причем на каждой последующей стадии UR уменьшается на 5%.

5. Для соли бензойной кислоты и 2-гидрокси-янтарной кислоты отмечено спонтанное расщепление в пользу более термодинамически устойчивого $R(-)$ энантиомера. Предложите схему происходящих превращений (для раствора в дихлорэтано).

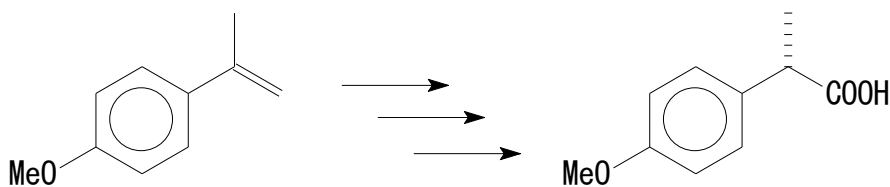
6. Яблочная кислота была разделена в виде диастереомеров. Принимая во внимание, что ее ацетаты отличаются по растворимости в хлороформе, при этом (R) -изомер, является в 5 раз более растворимым, а натрий аммонийная соль этого изомера намного хуже растворяется в воде. Предложите ее разделение в виде соответствующих производных.

7. Расшифруйте предлагаемую схему



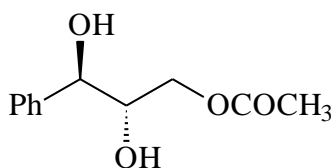
7'. Предположить метод получения левовращающего энантиомера винной кислоты из малеиновой кислоты.

8'. Учитывая тот факт, что эстераза из печени свиньи катализирует гидролиз только (S) энантиомеров замещенных α -фенилпропионовых кислот. Предположите возможный энантиселективный ферментативный подход синтеза

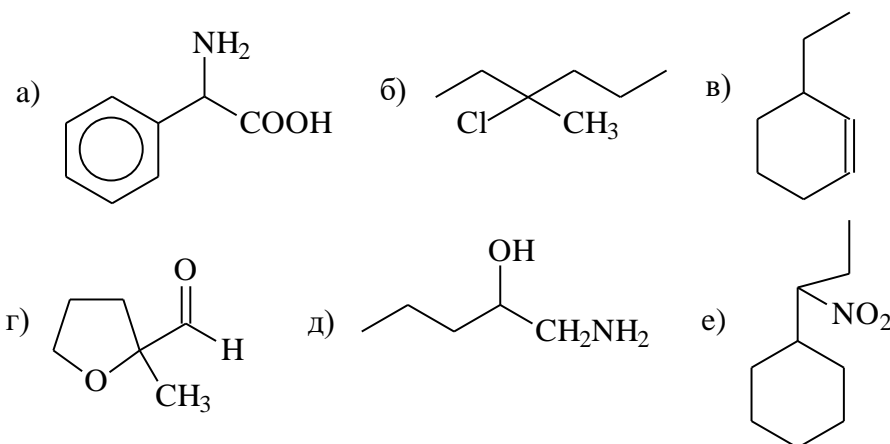


8. Амидогидролаза проявляет большее сродство к L-изомеру амидов 2-аминобутандиолов-1,4. Основываясь на этом факте, предложите метод получения (L)-2-аминобутандиовой кислоты из бензола.

9. Используя кинетическое расщепление по Шарплесу, получите из коричной кислоты (D,L)-изомер

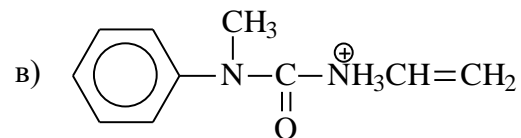
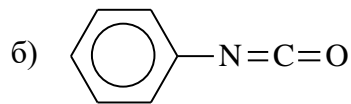


10. Какие из указанных ниже рацематов, возможно, разделить через комплексообразование с металлами, привести примеры



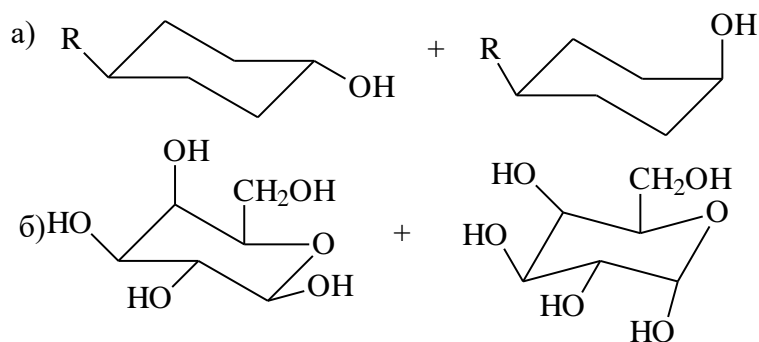
11. Какие матрицы могут использоваться для получения соединений включения

а) продукты частичного гидролиза целлюлозы-декстрины



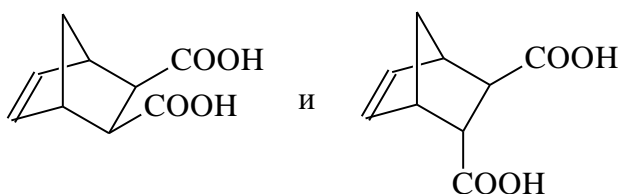
г) продукты термоллиза сахарозы под давлением

12. Предложить пути разделения



13. α -Бром- β -аминомасляная кислота в аммиачном растворе претерпевает асимметрическое превращение первого рода. Аммонийная соль её (2R),(3S)-энантиомера менее растворима и может быть выделена из раствора с 70%-ным избытком. Опишите превращения и каков будет *ee* полученного осадка?

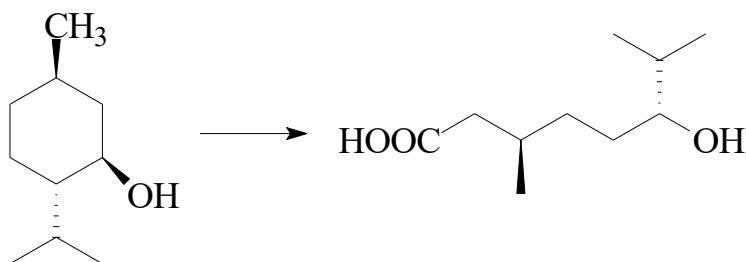
14. Предложите метод разделения на антиподы



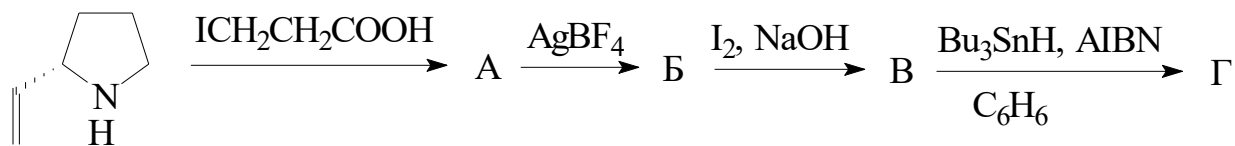
Занятие № 3

Асимметрический синтез и катализ

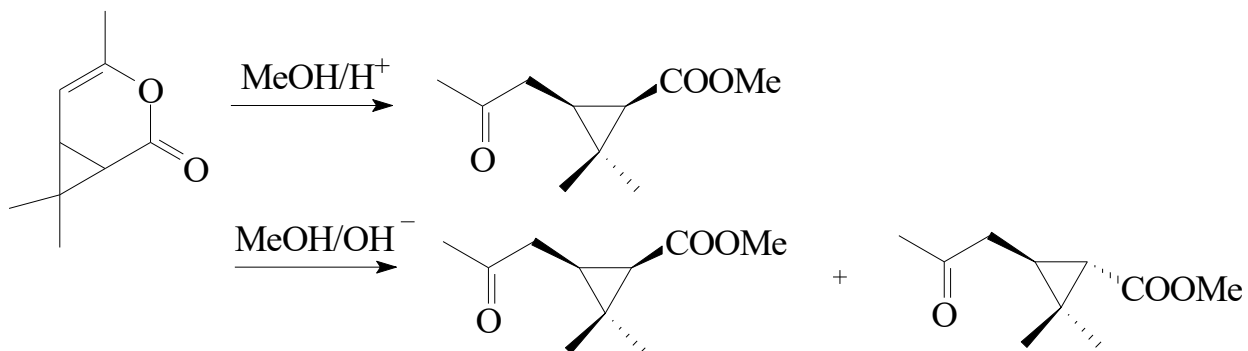
1. Как следует провести серию превращений, чтобы в итоге получился оптически активный продукт?



2. Какова будет стереохимия продукта, получаемого в результате следующей серии превращений?

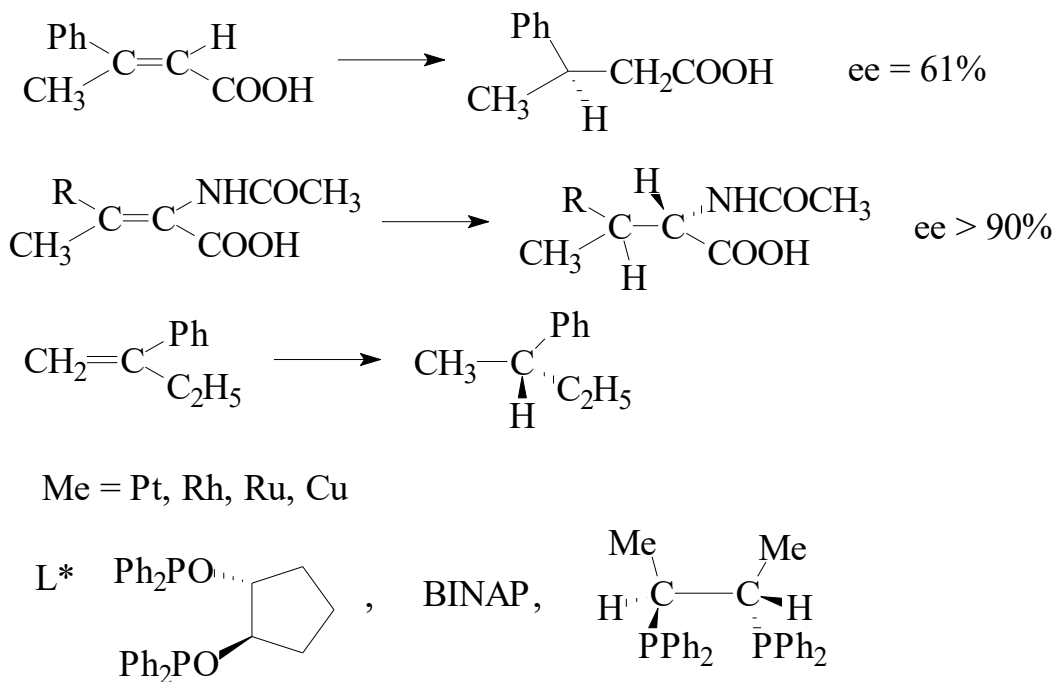


3. Объясните результат реакции.

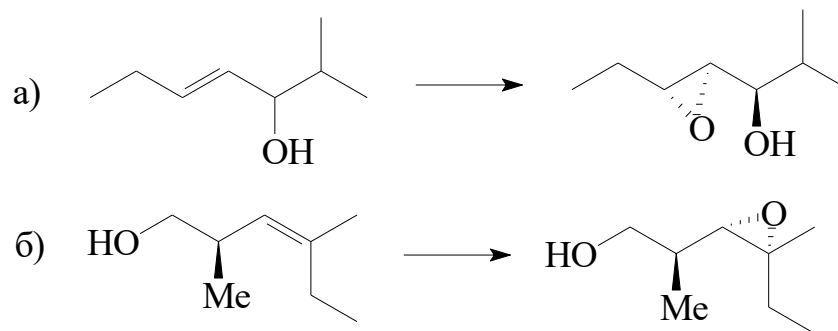


4. Предложите метод синтеза BINAP из метадинитробензола.

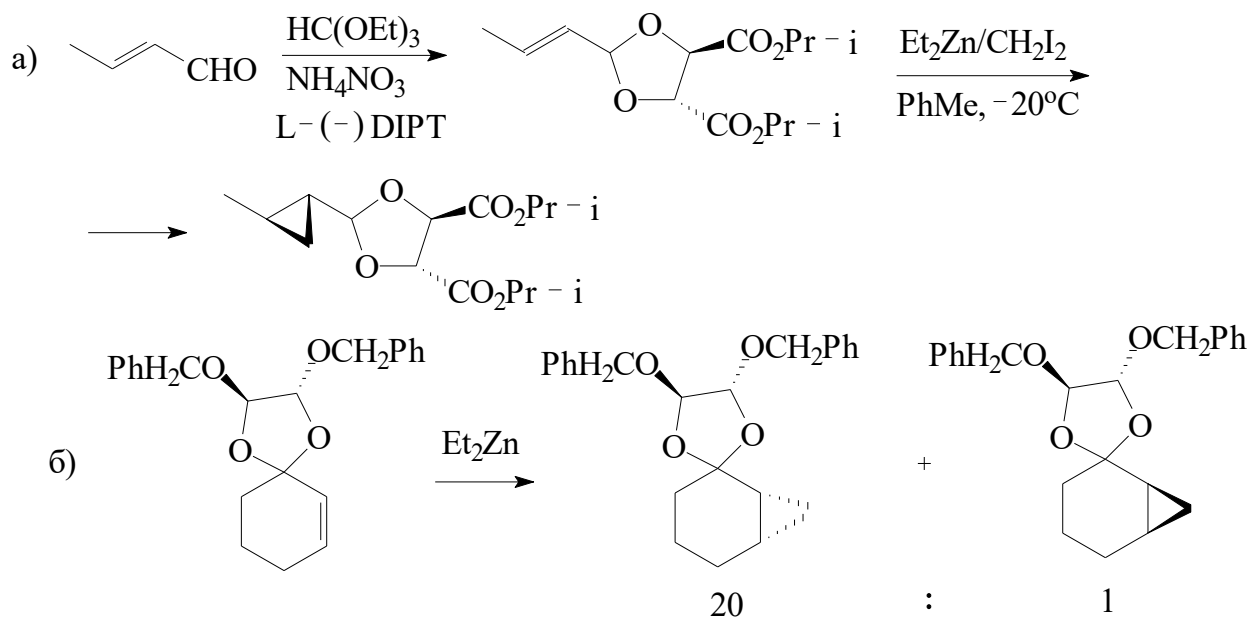
5. Какой следует выбрать металл и какой лиганд для осуществления следующих превращений?



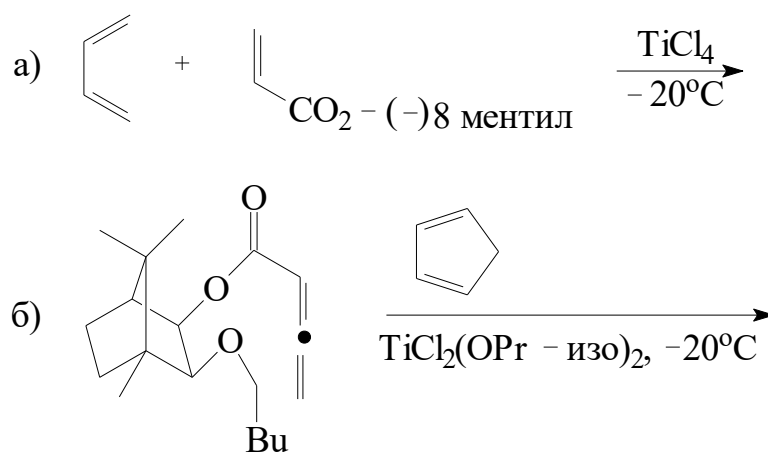
6. Как следует осуществить кинетическое расщепление?



7. Объясните стереоселективность реакции.



8. В каком случае, по вашему мнению, асимметрическая индукция будет выражена сильнее?



9. Объясните результаты.



	ee, %	
	R = Ph	R = Me
n = 1	100	68
n = 2	88	72

Критерии оценки:

Активное участие в обсуждении теоретических вопросов и решение задач – зачтено
 Пропуск семинара или менее 30% правильных ответов – не зачтено

Задания для контрольной работы

Контрольная работа содержит в себе два блока заданий

1. Вопросы для выяснения усвоения теоретической части дисциплины, вся дисциплина делится на три блока
 - 1.1 Основные положения, отражающие влияние конфигурации молекулы на ее свойства. Номенклатура, применяемая для хиральных соединений. Определение конфигурации центра и энантиомерного избытка.
 - 1.2 Приемы разделения рацемических смесей
 - 1.3 Направленный стереохимический синтез, в том числе с применением металлокомплексного катализа
2. Задачи, предлагаемые для решения, различной степени сложности

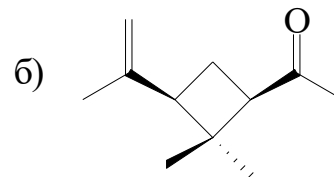
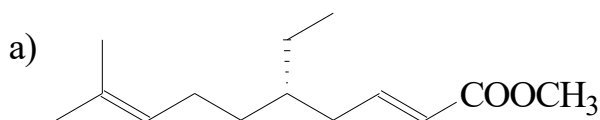
Пример вариантов контрольной работы:

Контрольная работа №1

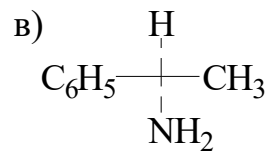
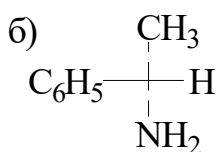
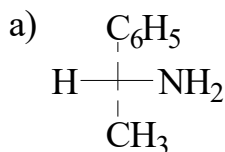
Основные положения стереохимии

1. Понятие о энантиотопных и диастереотопных атомах, привести примеры, методы их регистрации.

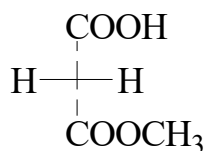
- Хроматографические методы, применяемые для установления структуры оптически активных соединений.
- Назовите соединения с учётом R,S-номенклатуры.



- Какие из приведённых ниже формул изображают одинаковые конфигурации?



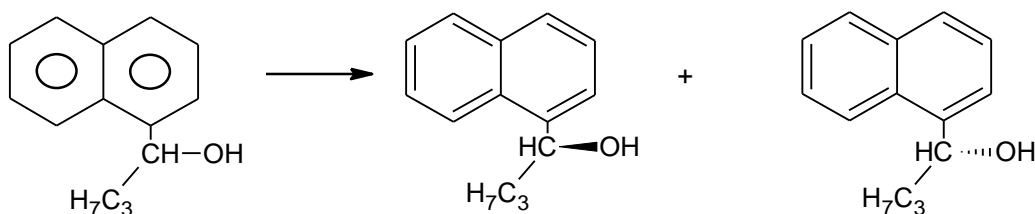
- Есть ли в молекуле энантиотопные или диастереотопные атомы?



- При получении сорбита и галактита из глюкозы и галактозы, соответственно, студент перепутал реакционные колбы. Как экспериментальным путем определить, где и что находится?

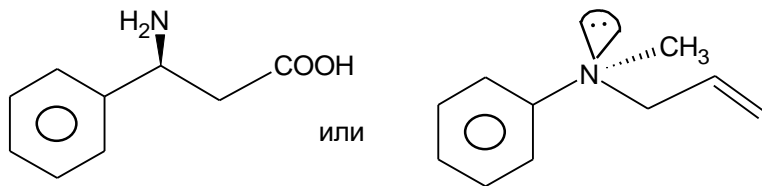
Контрольная работа №2 Методы разделения рацематов

- Классификация методов разделения рацематов на энантиомеры.
- Солеобразование и специфические методы разделения диастериомеров.
- Методы хроматографического разделения рацематов
- Сколько R чистого энантиомера (R) – и (S) – вида может быть выделено если кратность по каждому энантиомеру равна 3, $U_R=1.9$, для разделения взято 1,28г рацемата, энантиомерно чистая добавка составляет 120мг. Каков процент примеси содержит каждый энантиомер, если $e_e=97\%$.



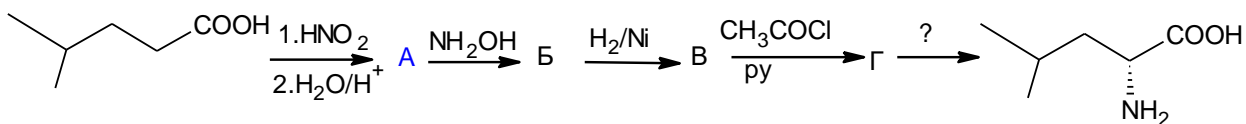
11. Предположите метод разделения молочной кислоты через диастереомеры, если известно что производные (R)-энантиомера по OH-группе менее растворимый в ацетоне, а (L)- энантиомера по COOH-группе хуже растворяются в воде.

12. Какое из веществ подвергается более легкой рацемизации

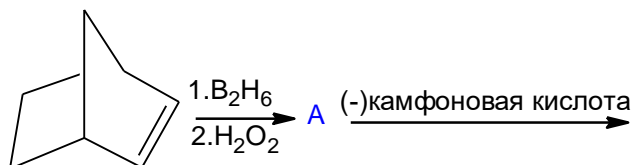


7. Расшифруйте

схему



9. Какова будет конфигурация продукта реакции

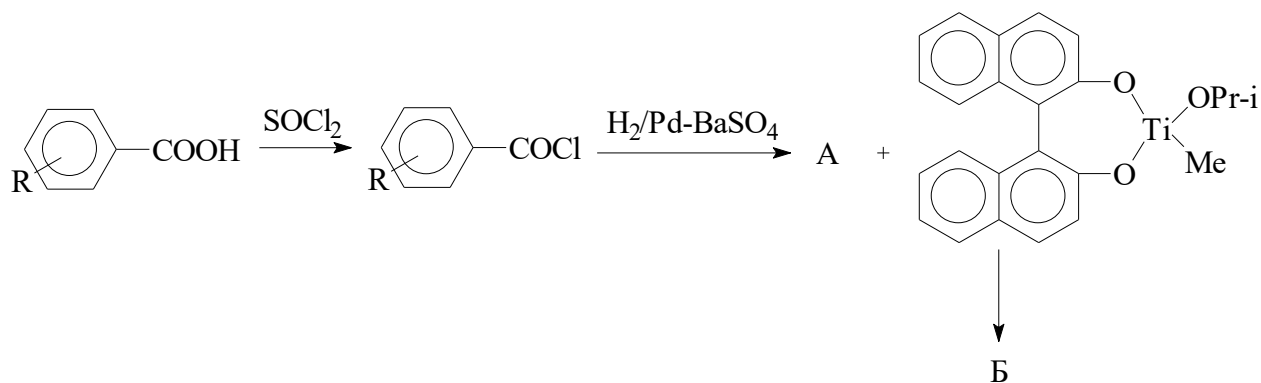


Контрольная работа №3 Направленный асимметрический синтез

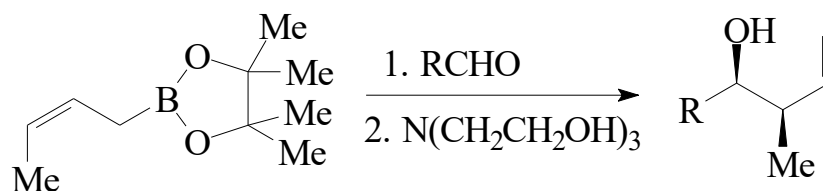
1. Что такое «прохиральный субстрат», привести примеры?

2. Энантиоселективное гидроформилирование, гидрокарбоксилирование и гидроцианирование.

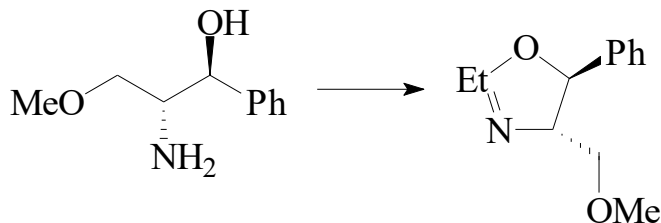
3. Какова структура продукта, получающегося в результате следующих превращений?



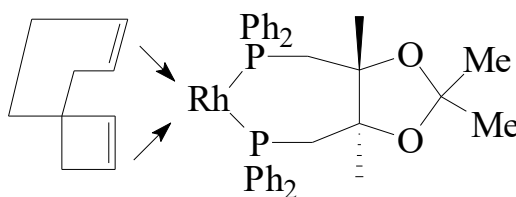
4. Объясните полученный результат.



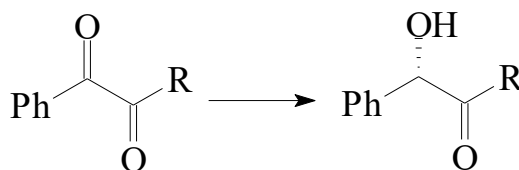
5. Предложите вариант осуществления реакции.



6. Предложите вероятный подход к хиральному катализатору.



7. Как следует осуществить реакцию?



Критерии оценки:

Студенты, выполнившие 80% задания получают оценку отлично

Студенты, выполнившие 60% задания получают оценку хорошо

Студенты, выполнившие 51% задания получают оценку удовлетворительно

Для студентов, выполнивших менее 50% работа считается не выполненной

Научный семинар : «Направленный асимметрический синтез на основе хирального исходного сырья»

Примерные темы, предлагаемые для обсуждения на научном семинаре

1. Характеристика применяемого хирального сырья, его доступность
2. Сырье на основе отходов лесохимических производств
3. Экстрактивные компоненты древесной зелени
4. Модификация структуры хирального соединения
5. Синтез биологически активных соединений

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная:

1. Э.Илиэл, С. Вайлен, М.Дойл «Основы органической стереохимии», М.: Бином, Лаборатория знаний, 2015 г. <http://biblioclub.ru/>
2. Смит В. А. ,Дильман А. Д. Основы современного органического синтеза: учебное пособие, М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012, 746 с. ЭБС «Университетская библиотека онлайн», <http://biblioclub.ru/>

Дополнительная:

1. В.М. Потапов «Сtereохимия», Москва, М.: Химия, 1988 г.
2. М. Ногради «Сtereоселективный синтез», М.: Мир, 1989 г.
3. В.В. Дунина, И.П. Белецкая «Гомогенный катализ оптически активными комплексами переходных металлов и его применение в синтезе биоактивных молекул» // Журнал органической химии, 1992 г., Т.28, Вып.9, С.1930-1999; 1992 г., Т.28, Вып.11, С.2369-2436, 1993 г., Т.29, Вып.4, С.807-868
4. Материалы конференций и периодическая печать

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://chemistry-chemists.com/chemister/chemie.htm>
2. <http://xumuk.ru/>
3. <http://chemister.da.ru/>
4. <http://chemistry.narod.ru/>
5. <http://www.chemport.ru/books/index.php>
6. <http://www.newlibrary.ru/book/>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа: аудитория № 402 (учебный корпус, Мингажева, 100)	Лекции	Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U, экранDinonElectricL150*200 MW
2. учебная аудитория		

<p><i>для проведения занятий лекционного и семинарского типа:</i> аудитория № 405 (учебный корпус, Мингажева, 100)</p>		<p>Аудитория № 402 Учебная мебель, доска</p>
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа: аудитория № 402 (учебный корпус, Мингажева, 100)</p>	<p>Практические занятия</p>	<p>Аудитория № 402 Учебная мебель, доска</p>
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа: аудитория № 405 (учебный корпус, Мингажева, 100)</p>	<p>Научные семинары</p>	<p>Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U, экранDinonElectricL150*200 MW.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы: библиотека, аудитория № 201 (учебный корпус, Мингажева, 100) библиотека, аудитория № 201 (физ. мат. корпус)</p>	<p>Подготовка к сдаче коллоквиумов, написанию самостоятельных и контрольных работ</p>	<p>Аудитория № 201 (учебный корпус, Мингажева, 100) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь Аудитория № 201 (физико-математический корпус) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -50 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
Инженерный факультет

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины

Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций

на 2019-2020 уч.г.

дневная форма обучения (магистратура)

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: профессор, д.х.н. Куковинец О.С.

Практические занятия: профессор, д.х.н. Куковинец О.С.

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	35,7
лекций	18
практических/ семинарских	16
лабораторных	
Контрольные работы	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	36,3
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	36

Форма контроля:

Экзамен 3 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные понятия (конституция, конформация, конфигурация). Динамическая и статистическая стереохимия. Параметры и характеристики органической молекулы. Элементы асимметрии. Зависимость биологической активности от строения молекулы.	1	1		3	Основная 1, гл. 2, с.17-36 Дополнительная 1, гл 1, с.7-25	Основная 1, гл. 2, с. 24-35 Дополнительная 1, гл.1, с.16-20 2, гл. 1, с.20-25	Практическое занятие (семинар) Контрольная работа
2.	Номенклатура оптически активных соединений (D,L; R,S;	1	2		2	Основная 1, гл. 4, с. 54-73 Дополнительная 1, гл. 1,	Дополнительная 1, гл1, с.35-36	Контрольная работа

	ρ,σ). Определение старшинства заместителей и правила определения конфигурации оптически активного центра. Определение конфигурации в проекционных формулах. Правила определения конфигурации по Потапову.					с.54-73		
3.	Диастереоизомерия. Энантиомеры, мезо-форма. Определение числа оптических изомеров. Диастереотопные и энантиотопные атомы и группы. Регистрация энантиотопных атомов в молекуле.	1	1		3	Основная 1, гл. 6, с.112-180 Дополнительная 1, гл. 4, с.184-192, гл. 8, с. 330-346, гл. 11, с. 403-420	Основная 1, гл.6, с.180-191 Дополнительная 1, гл5, с.255-257, 1, гл. 10, с. 388-400	Контрольная работа
4.	Определение абсолютной конфигурации. Исследование дифракции	1	2		1,3	Основная 1, гл. 6, 112-191 Дополнительная 1, гл 3, с.114-153	Основная 1, гл.6, с.150-160 Дополнительная 1, гл. 3, с.123-	Контрольная работа

	<p>рентгеновских лучей, теоретический расчет оптического вращения. Химическая корреляция (сведение к структуре с известными параметрами). Физические методы в установлении относительной конфигурации (дисперсия оптического вращения, корреляция методом ЯМР с использованием реагентов сдвига, хроматографические методы</p>						140	
5	<p>Методы разделения энантиомеров. Физические методы (кристаллизация энантиомерных смесей, механическое разделение энантиомеров). Избирательная кристаллизация,</p>	1	1		4	<p>Основная 2, гл. 8, с. 222-224, гл. 25-, с. 715-733</p> <p>1, гл. 7, с.207-299</p> <p>Дополнительная 1, гл2, с.48-68</p>	<p>Основная 1, гл. 7, с. 280-290, 312-344</p> <p>Дополнительная 1, гл2, с. 48-68, 71-74</p>	Контрольная работа

	асимметрическое превращение рацематов и полное спонтанное расщепление. Разделение энантиомеров переводением их в диастереомеры. Соединения включения и разделение через комплексообразование.							
6	Методы разделения диастереомеров. Хромато-графические методы разделения, асимметрические превращения диастереомеров. Экстракция, перегонка, кинетическое расщепление, специфические методы разделения.	2	1		2	Основная 1, гл.8, с.312-344, гл. 7, с. 220-250 Дополнительная 1, гл. 6, с. 304-306	Основная , гл. 12, с 541-607 Дополнительная 1, гл. 6, с.262-281	Контрольная работа
7	Синтезы	1	2		3	Основная 2, гл. 8, с.220-	Основная 2,	Контрольная работа

	<p>стереоизомеров на основе природного хирального сырья (синтезы, не затрагивающие оптически активного центра, синтезы с участием оптически активного центра, но идущие по строго определенному механизму). Структурный контроль протекания реакции.</p>					<p>226, гл.11 с. 300-305, гл. 7, с.185-189</p> <p>Дополнительная</p> <p>1, гл. 2, с.68-76, гл. 7, с. 26-68</p> <p>4.,ЖОрх, 1992, Т. 28, Вып., 9, с. 1930-1953</p>	<p>гл.25, с.715-733, гл. 9, с 257-259</p> <p>Дополнительная</p> <p>1, гл2, с. 86-87</p>	
8	<p>Асимметрический синтез из прохиральных субстратов. Ферментативный катализ в синтезе оптически активных соединений. Применение ферментативного катализа для получения фармакологически активных соединений.</p>	2	2		3	<p>Основная</p> <p>2, гл.8, с.222-230, гл. 22, с. 618-631, гл.9, с.257-259</p> <p>Дополнительная</p> <p>1, гл. 2, с.40-87</p> <p>2, гл.1, с.59-68</p>	<p>Основная</p> <p>2, гл.25, с.715-733</p> <p>Дополнительная</p> <p>2, гл 2, с. 122-129</p> <p>1, гл. 11, с.403-420</p>	Контрольная работа

9	<p>Металлокомплексный катализ в синтезе оптически активных соединений из прохиральных субстратов.</p> <p>Асимметрическое гидрирование иминов и непредельных соединений.</p> <p>Гидрирование карбонильной группы и асимметрические превращения кетокислот.</p> <p>Гидросимелирование кетонов.</p>	2	2		5	<p>Основная</p> <p>2, гл. 11, с. 300-305</p> <p>Дополнительная</p> <p>1, гл.2, с.100-106,</p> <p>2, гл.2, с. 94-11, гл. 3, с.136-161,гл 4. С142-164</p>	<p>Основная</p> <p>2, гл. 7, с.185-189</p> <p>Дополнительная</p> <p>1, гл7, с.221-222</p> <p>2, гл 7, с. 179-225</p>	Контрольная работа
10	<p>Стереоселективное окисление, образование углерод-углеродных связей.</p> <p>альдольная конденсация и стереохимия перегруппировок</p>	2	1		3	<p>Дополнительная</p> <p>2, гл 4, с.194-203, гл. 5, с. 207-275, гл. 6, с 320-335</p>	<p>Дополнительная</p> <p>2, гл 4, с.200-204</p> <p>2, гл 6, с. 284-293</p> <p>2, гл. 7, с. 342-360</p>	Контрольная работа
11	Синтез лигандов для асимметрической	1	1		2	Дополнительная	4, по рекомендации	Контрольная работа

	индукции при металлорганическом синтезе					2, гл2, с.71-91	преподавателя	
12	Бифенилы и атропоизомерия. Циклофаны, хиральныеанулены и гелиоцены. Оптически активные соединения азота, фосфора, стереохимия комплексных соединений	1	2		5	Дополнительная 2, гл 6, с.147-178 1, гл 2, с. 199-222	Дополнительная 1, гл 9, с.245-270 2, гл 17, с. 460-475	Контрольная работа
13	Всего часов:	16	18		36,3			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет
Инженерный факультет»

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 26 от «13» июня 2017 г.
Зав. кафедрой

Согласовано:
Председатель УМК факультета
/ Мельникова А.Я
протокол № 14 от «26» июня 2017 г.

Аннотация
Рабочей программы дисциплины

**Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве
медицинских субстанций**

Направление подготовки

04.04.02 « Химия, физика и механика материалов»

Профиль подготовки

Биохимические технологии в производстве материалов

Квалификация выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Для приема 2017 г.

Уфа, 2017г.

1. Дисциплина
«Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве
медицинских субстанций»
Б1.В.ДВ.01.01

<p>Цель изучения дисциплины</p>	<p>Целями освоения дисциплины «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» являются доведение до выпускника понимания важности применения органических соединений в энантиомерно чистом виде в таких областях деятельности как фармацевтическая и пищевая промышленность, производство и применение пищевых и биологически-активных добавок, парфюмерная индустрия. Выпускник должен владеть знаниями в области современных методов синтеза практически важных соединений в оптически чистом виде, а также методов разделения рацемических смесей и установления конфигурации оптически активных центров. Выпускник должен уметь самостоятельно оценить привлекательность того или иного подхода к получению органических соединений нужной стереохимии из доступного сырья.</p> <p>Целями освоения дисциплины «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» также являются: овладение знаниями в области теоретической и практической органической химии, касающейся направленного органического синтеза биологически активных молекул в оптически активной форме с тем, чтобы грамотно использовать полученные знания при планировании научного эксперимента, выборе методологии и интерпретации результатов. Знания, которые приобретает магистрант позволяют ему в дальнейшем использовать их в таких сферах как фарминдустрия, парфюмерная промышленность, синтез и применение пищевых и биологически активных добавок. Владение методами выделения, получения, в том числе, современными подходами, основанными на успехах металлокомплексного катализа позволят существенно повысить образовательный уровень выпускника, расширить области его трудоустройства (тонкий и промышленный органический синтез, вещества и материалы для медицины, другие области материаловедения). При освоении дисциплины «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» магистрант должен квалифицированно осуществлять поиск и анализ</p>
--	--

	<p>литературных данных, связанных с асимметрическим синтезом, новых подходов и методов наведения хиральности, влияния пространственной структуры молекулы на потребительские свойства, что позволяет достичь максимальных результатов в научно-исследовательской работе и практической органической химии.</p>
<p>Формируемые компетенции</p>	<p>В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции:</p> <p>Общекультурные компетенции (ОК):</p> <p>ОК-1-Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;</p> <p>ОК-3-Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.</p> <p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК):</p> <p>ОПК-3 – владение навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов.</p> <p>Профессиональные компетенции (ПК):</p> <p>ПК-3 – способностью к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов</p> <p>ПК-5-готовностью к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза;</p> <p>ПК-8-готовностью к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований.</p>
<p>Место дисциплины в структуре ОП</p>	<p>Дисциплина «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» входит в вариативную часть структуры Основной образовательной программы подготовки</p>

	<p>магистра по направлению «Химия, физика и механика материалов», профилю : «Биохимические технологии в производстве материалов», является выборной дисциплиной.</p> <p>Дисциплина изучается на втором курсе в первом семестре</p> <p>Дисциплина «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций» находится в логической взаимосвязи с другими частями ООП, прежде всего с базовой частью профессионального цикла, поскольку овладение теоретическими аспектами органической химии позволит профессионально решать самые актуальные задачи современной химии. При освоении данной дисциплины активно используются знания о возможностях использования современных информационных технологий в образовании и науке, приобретенная способность квалифицированного владения всеми видами научного общения (устного и письменного). Дисциплина «Асимметрический синтез и катализ – современный метод в производстве медицинских субстанций», в свою очередь, помогает в освоении других модулей и дисциплин, таких как «Стратегия и тактика планирования органического синтеза биологически активных веществ», «Основы медицинской химии и фармацевтической технологии», «Новые направления в технологии физиологически активных веществ» и др.</p>
<p>Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах</p>	<p>Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 академических часов.</p>
<p>Содержание дисциплины (модуля)</p>	<p>Основные понятия (конституция, конформация, конфигурация). Динамическая и статистическая стереохимия. Параметры и характеристики органической молекулы. Элементы асимметрии. Зависимость биологической активности от строения молекулы.</p> <p>Номенклатура оптически активных соединений (D,L; R,S; ρ,σ). Определение старшинства заместителей и правила определения конфигурации оптически активного центра. Определение конфигурации в проекционных формулах. Правила определения конфигурации по Потопову.</p> <p>Номенклатура оптически активных соединений (D,L; R,S; ρ,σ). Определение старшинства заместителей и правила</p>

определения конфигурации оптически активного центра. Определение конфигурации в проекционных формулах. Правила определения конфигурации по Потопову.

Определение абсолютной конфигурации. Исследование дифракции рентгеновских лучей, теоретический расчет оптического вращения. Химическая корреляция (сведение к структуре с известными параметрами). Физические методы в установлении относительной конфигурации (дисперсия оптического вращения, корреляция методом ЯМР с использованием реагентов сдвига, хроматографические методы.

Методы разделения энантиомеров. Физические методы (кристаллизация энантиомерных смесей, механическое разделение энантиомеров). Избирательная кристаллизация, асимметрическое превращение рацематов и полное спонтанное расщепление. Разделение энантиомеров переводением их в диастереомеры. Соединения включения и разделение через комплексо-образование.

Методы разделения диастереомеров. Хромато-графические методы разделения, асимметрические превращения диастереомеров. Экстракция, перегонка, кинетическое расщепление, специфические методы разделения.

Синтезы стереоизомеров на основе природного хирального сырья (синтезы, не затрагивающие оптически активного центра, синтезы с участием оптически активного центра, но идущие по строго определенному механизму). Структурный контроль протекания реакции.

Асимметрический синтез из прохиральных субстратов. Ферментативный катализ в синтезе оптически активных соединений. Применение ферментативного катализа для получения фармакологически активных соединений.

Металлокомплексный катализ в синтезе оптически активных соединений из прохиральных субстратов. Асимметрическое гидрирование иминов и непредельных соединений. Гидрирование карбонильной группы и асимметрические превращения кетокислот. Гидросимелирование кетонов.

Стереоселективное окисление, образование углерод-углеродных связей. альдольная конденсация и стереохимия перегруппировок

	<p>Синтез лигандов для асимметрической индукции при металлоорганическом синтезе</p> <p>Бифенилы и атропоизомерия. Циклофаны, хиральные анулены и гелиоцены. Оптически активные соединения азота, фосфора, стереохимия комплексных соединений</p>
--	--