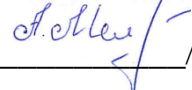


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

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

 /Мухамедзянова А.А.

Согласовано:  
Председатель УМК ИФ

 /Мельникова А.Я.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина

**Стратегия и тактика планирования органического синтеза  
биологически активных веществ**


Вариативная часть, дисциплина по выбору  
Б1.В.ДВ.02.01.

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
04.04.02 Химия, физика и механика материалов

Направленность (профиль) подготовки  
Современные материалы для техники и медицины

Квалификация  
магистр

Разработчик (составитель) доцент каф.ТХМ, к.х.н.	 /Миннибаева Э.М.
---	--

Для приема: 2018 г.

Уфа 2019 г.

Составитель / составители: доцент кафедры ТХМ, к.х.н. Миннибаева Э.М. 

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от 11 июня 2018 года № 27.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры технической химии и материаловедения: обновлены программное обеспечение и базы данных, необходимые для освоения дисциплины.  
протокол № 1 от «31» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой  / Мухамедзянова А.А.

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		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать: основные направления органического синтеза и биологически активных соединений и их применение в профессиональной деятельности, фундаментальные законы и основополагающие понятия: органической химии, аналитической химии, спектральных методов анализа	<b>ОК-1</b> - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	2. Знать: фундаментальные законы и основополагающие понятия: -основы ретросинтетического анализа целевых молекул; -типы стратегий в ретросинтетическом анализе; -основные принципы выбора оптимального пути синтеза целевых молекул; -современные методы функционализации органических соединений	<b>ОК-3</b> - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.	
	3. Знать основные теории, учения и концепции в области органического синтеза	<b>ОПК-3</b> - 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	
	4. Знать фундаментальные законы и основополагающие понятия: -основы ретросинтетического анализа целевых молекул; -типы стратегий в ретросинтетическом анализе; -основные принципы выбора оптимального пути синтеза целевых молекул; -современные методы функционализации органических соединений.	<b>ПК-3</b> - способность к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов	
	5. Знать: теорию основных разделов стратегии планирования синтеза; современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов; характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза.	<b>ПК-5</b> - готовность 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 основы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	<b>ПК-8</b> - готовность 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. - проводить анализ и	<b>ОК-1</b> - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	

	<p>органический синтез целевых молекул</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить обработку экспериментальных результатов анализа;</li> <li>- находить подходы к решению фундаментальных и прикладных задач в области органического синтеза, применять и использовать полученные знания в профессиональной деятельности</li> </ul>		
	<p>2. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ целевой молекулы;</li> <li>- планировать всевозможные стратегии синтеза целевой молекулы;</li> <li>- планировать практически осуществляемый синтез целевой молекулы;</li> <li>- пользоваться компьютерными программами в области планирования синтеза биологически активных соединений;</li> <li>- проводить обработку экспериментальных результатов анализа;</li> <li>- находить подходы к решению фундаментальных и прикладных задач в области органического синтеза, применять и использовать полученные знания в профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p><b>ОК-3</b> - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.</p>	
	<p>3. Уметь:</p> <p>обрабатывать и анализировать данные наблюдения, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, а также использовать для их решения методы изученных наук</p>	<p><b>ОПК-3</b> - 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</p>	

		материаловедения и в современной технологии материалов	
	<p>4. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ целевой молекулы;</li> <li>- планировать всевозможные стратегии синтеза целевой молекулы;</li> <li>- планировать практически осуществляемый синтез целевой молекулы;</li> <li>- пользоваться компьютерными программами в области планирования синтеза биологически активных соединений;</li> <li>- проводить обработку экспериментальных результатов анализа;</li> <li>- находить подходы к решению фундаментальных и прикладных задач в области органического синтеза, применять и использовать полученные знания в профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p><b>ПК-3</b> - способность к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов</p>	
	<p>5. Уметь: анализировать данные, полученные современными методами анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также расшифровать характер изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза</p>	<p><b>ПК-5</b> - готовность 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>6. Уметь: проводить синтез на современном синтетическом оборудовании и анализ полученных продуктов на современных аналитических оборудованиях и приборах</p>	<p><b>ПК-8</b> - готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному</p>	

		направлению исследований	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть: информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности, технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	<b>ОК-1</b> - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	2. Владеть: - понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области синтеза биологически активных соединений; - приемами постановки задачи в области планирования синтеза; - методами исследования и приобрести экспериментальные навыки работы с оборудованием лаборатории органического синтеза; - навыками работы с учебной и учебно-методической литературой.	<b>ОК-3</b> - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.	
	3. Владеть: современными методами естественно-научных исследований, анализа данных, проектирования и физическими принципами работы на современных технических устройствах, используемых в органическом синтезе	<b>ОПК-3</b> - 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	
	4. Владеть:	<b>ПК-3</b> - способность к	



	<p>- понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области синтеза биологически активных соединений;</p> <p>- приемами постановки задачи в области планирования синтеза;</p> <p>- методами исследования и приобрести экспериментальные навыки работы с оборудованием лаборатории органического синтеза;</p> <p>- навыками работы с учебной и учебно-методической литературой.</p>	<p>разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов</p>	
	<p>5. Владеть навыками самостоятельной работы в химической лаборатории;</p> <p>статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований.</p>	<p><b>ПК-5</b> - готовность 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>6. Владеть базовыми знаниями и практическими навыками в области органического синтеза, основными приемами работы на современном лабораторном оборудовании и приборах</p>	<p><b>ПК-8</b> - готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований</p>	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Стратегия и тактика планирования органического синтеза биологически активных веществ» относится к дисциплинам по выбору вариативной части – Б1.В.ДВ.2 профессионального цикла структуры программы магистратуры «Современные материалы для техники и медицины»

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Целями освоения дисциплины «Стратегия и тактика планирования органического синтеза биологически активных веществ» являются овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в области планирования всевозможных стратегий синтеза биологически активных соединений, опираясь на структурные особенности той или иной целевой молекулы биологически активного соединения. А так же необходимо научиться выбирать среди всевозможных стратегий наиболее рациональную стратегию получения данных соединений.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: биология, органическая химия, неорганическая химия, медицинская химия, теоретические основы стереохимии, физико-химические методы анализа.

Дисциплина «Стратегия и тактика планирования органического синтеза биологически активных веществ» находится в логической взаимосвязи с другими частями ООП:

«Теоретическими основами органической и биоорганической химии», дающей знания основ органической химии, знания о методах и механизмах получения основных классов органических соединений; «ЯМР-спектроскопия в анализе материалов», где изучаются спектральные методы анализа синтезированных соединений.

Знания, полученные при изучении дисциплин математического и естественно-научного цикла бакалавриата используются при обработке данных эксперимента. Навыки в информатике и владение математическим инструментом, способность использовать информационные и программные ресурсы применяются при решении фундаментальных задач.

Основные положения дисциплины, знания, умения и навыки, приобретенные при ее изучении, должны быть использованы в дальнейшем при написании выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности, позволят магистрантам освоить методы выбора стратегии целенаправленного синтеза биологически активных соединений.

На основе полученных знаний по дисциплине магистрант должен научиться планировать синтез аналогов биологически активных соединений в своей научно-исследовательской работе.

Магистрант также должен приобрести навык в проведении научно-исследовательских работ в области органического синтеза биологически активных веществ, научиться анализу и обобщению результатов научно-исследовательских работ. Магистрант должен приобрести навыки изложения научного материала, его систематизации.

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

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	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: основные направления органического синтеза и биологически активных соединений и их применение в профессиональной деятельности, фундаментальные законы и основополагающие понятия: органической химии, аналитической химии, спектральных методов анализа	Затрудняется в определении базовых понятий	Умеет находить из всевозможных стратегий синтеза биологически активных соединений практически реализуемую и с минимальным количеством стадий и с хорошими выходами; проводить обработку экспериментальных результатов анализа; находить подходы к решению фундаментальных и прикладных задач в области органического синтеза.
Второй этап (уровень)	Уметь планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий,	Не показывает сформированные умения в использовании полученных ранее знаний в решении конкретных проблем по получению биологически активных материалов	Владеет навыками самостоятельно прорабатывать, литературные источники, осуществлять интернет-поиск, систематизировать полученные ранее знания и применить их в профессиональной

	<p>средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ и органический синтез целевых молекул</li> <li>- проводить обработку экспериментальных результатов анализа;</li> <li>- находить подходы к решению фундаментальных и прикладных задач в области органического синтеза, применять и использовать полученные знания в профессиональной деятельности.</li> </ul>		<p>деятельности.</p>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеть: информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности, технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания</p>	<p>Не владеет</p>	<p>Умеет находить из всевозможных стратегий синтеза биологически активных соединений практически реализуемую и с минимальным количеством стадий и с хорошими выходами; проводить обработку экспериментальных результатов анализа; находить подходы к решению</p>

	во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.		фундаментальных и прикладных задач в области органического синтеза.
--	--	--	---

***ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.***

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: фундаментальные законы и основополагающие понятия: -основы ретросинтетического анализа целевых молекул; -типы стратегий в ретросинтетическом анализе; -основные принципы выбора оптимального пути синтеза целевых молекул; -современные методы функционализации органических соединений	Имеет фрагментарные знания о современных методах и подходах для синтеза фармакологически значимых соединений, в том числе с использованием биотехнологических подходов и микробиологических методов, но целостного знания основ не имеет	Знает современные методы и подходы для синтеза фармакологически значимых соединений, в том числе с использованием биотехнологических и микробиологических методов
Второй этап (уровень)	Уметь: - проводить анализ целевой	Не показывает сформированные умения в постановке цели и задач исследования	Умеет находить из всевозможных стратегий синтеза биологически

	<p>молекулы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать всевозможные стратегии синтеза целевой молекулы;</li> <li>- планировать практически осуществляемый синтез целевой молекулы;</li> <li>- пользоваться компьютерными программами в области планирования синтеза биологически активных соединений;</li> <li>- проводить обработку экспериментальных результатов анализа;</li> <li>- находить подходы к решению фундаментальных и прикладных задач в области органического синтеза, применять и использовать полученные знания в профессиональной деятельности.</li> </ul>		<p>активных соединений практически реализуемую и с минимальным количеством стадий и с хорошими выходами; проводить обработку экспериментальных результатов анализа; находить подходы к решению фундаментальных и прикладных задач в области органического синтеза;</p>
Третий этап (уровень)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятийным аппаратом и теоретическим и представления</li> </ul>	<p>Владеет только навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов</p>	<p>Уверенно владеет навыками анализа учебной информации по основным разделам дисциплины, навыками работы с</p>

	ми в области синтеза биологически активных соединений; - приемами постановки задачи в области планирования синтеза; - методами исследования и приобрести экспериментальные навыки работы с оборудованием лаборатории органического синтеза; - навыками работы с учебной и учебно-методической литературой.		оборудованием лаборатории органического синтеза, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам.
--	---	--	--

***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	
		Не зачтено	Зачтено

Первый этап (уровень)	Знать: основные теории, учения и концепции в области органического синтеза	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов органического синтеза БАС	Имеет четкое, целостное представление о содержании дисциплины и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках дисциплины
Второй этап (уровень)	Уметь: обрабатывать и анализировать данные наблюдения, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, а также использовать для их решения методы изученных наук	Умеет обрабатывать данные наблюдения, но анализировать-нет	Умеет обрабатывать и анализировать данные наблюдения, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, а также использовать для их решения методы изученных наук
Третий этап (уровень)	Владеть: современными методами естественно-научных исследований, анализа данных, проектирования и	Владеет принципами работы на современных технических устройствах, используемых в органическом синтезе, интерпретацией результатов не владеет	Владеет современными методами естественно-научных исследований, анализа данных, проектирования и физическими принципами работы на современных технических устройствах,



	физическими принципами работы на современных технических устройствах, используемых в органическом синтезе		используемых органическом синтезе БАС
--	---	--	---------------------------------------

***ПК-3 - способность 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	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать фундаментальные законы и основополагающие понятия: -основы ретросинтетического анализа целевых молекул; -типы стратегий в ретросинтетическом анализе; -основные принципы выбора оптимального пути синтеза целевых молекул; -современные методы функционализации органических соединений.	Затрудняется в определении базовых понятий	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных разделов дисциплины и общих закономерностях стратегии и тактики планирования органического синтеза, изучаемых в рамках дисциплины

<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ целевой молекулы;</li> <li>- планировать всевозможные стратегии синтеза целевой молекулы;</li> <li>- планировать практически осуществляемый синтез целевой молекулы;</li> <li>- пользоваться компьютерными программами в области планирования синтеза биологически активных соединений;</li> <li>- проводить обработку экспериментальных результатов анализа;</li> <li>- находить подходы к решению фундаментальных и прикладных задач в области органического синтеза, применять и использовать полученные знания в профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Умеет только проводить анализ целевой молекулы</p>	<p>Умеет находить из всевозможных стратегий синтеза биологически активных соединений практически реализуемую и с минимальным количеством стадий и с хорошими выходами; проводить обработку экспериментальных результатов анализа; находить подходы к решению фундаментальных и прикладных задач в области органического синтеза;</p>
------------------------------	--	---	--

Третий этап (уровень)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятийным аппаратом и теоретическим и представлениями в области синтеза биологически активных соединений;</li> <li>- приемами постановки задачи в области планирования синтеза;</li> <li>- методами исследования и приобрести экспериментальные навыки работы с оборудованием лаборатории органического синтеза;</li> <li>- навыками работы с учебной и учебно-методической литературой.</li> </ul>	Владеет только навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов.	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам дисциплины, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам.
-----------------------	---	---	---

***ПК-5 - готовность 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	
		Не зачтено	Зачтено

<p>Первый этап (уровень)</p>	<p>Знать: теорию основных разделов стратегии планирования синтеза; современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов; характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза.</p>	<p>Имеет фрагментарные понятия о современных методах анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов</p>	<p>Знает основы современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, основы органического синтеза, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза</p>
<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>Уметь: анализировать данные, полученные современными методами анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также расшифровать характер изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза</p>	<p>Не умеет в полной мере анализировать данные, полученные современными методами анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов,</p>	<p>Уверенно анализирует данные, полученные современными методами анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также расшифровать характер изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза</p>

Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> навыками самостоятельной работы в химической лаборатории; статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований.	Владеет навыками самостоятельной работы в химической лаборатории, но допускает отдельные ошибки;	Владеет навыками самостоятельной работы в химической лаборатории; статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований.
-----------------------	---	--	--

***ПК-8 - готовность 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	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать основы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Знает фрагментарные основы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Знает основы современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, основы органического синтеза, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза

Второй этап (уровень)	Уметь: проводить синтез на современном синтетическом оборудовании и анализ полученных продуктов на современных аналитических оборудовании и приборах	Умеет проводить экспериментальные работы в области органического синтеза, но анализировать структуру полученных соединений - нет	Уверенно анализирует данные, полученные современными методами анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также расшифровать характер изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза
Третий этап (уровень)	Владеть базовыми знаниями и практическими навыками в области органического синтеза, основными приемами работы на современном лабораторном оборудовании и приборах	Владеет некоторыми приемами работы на современном лабораторном оборудовании и приборах	Владеет навыками самостоятельной работы в химической лаборатории; статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований.

**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**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
Знания	1. Знать: основные направления органического синтеза и биологически активных соединений и их применение в профессиональной деятельности,	<b>ОК-1-</b> способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Индивидуальное задание(лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы), коллоквиум; реферат, собеседование

	<p>фундаментальные законы и основополагающие понятия: органической химии, аналитической химии, спектральных методов анализа</p>		
	<p>2. Знать: фундаментальные законы и основополагающие понятия: -основы ретросинтетического анализа целевых молекул; -типы стратегий в ретросинтетическом анализе; -основные принципы выбора оптимального пути синтеза целевых молекул; -современные методы функционализации органических соединений</p>	<p><b>ОК-3</b> - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.</p>	<p>Индивидуальное задание(лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы), коллоквиум; Реферат, собеседование</p>
	<p>3. Знать основные теории, учения и концепции в области органического синтеза</p>	<p><b>ОПК-3</b> - 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>Индивидуальное задание(лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы), коллоквиум; Реферат, собеседование</p>
	<p>4. Знать фундаментальные законы и основополагающие понятия: -основы</p>	<p><b>ПК-3</b> - способность к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов,</p>	<p>Индивидуальное задание(лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы), коллоквиум;собеседо</p>

	ретросинтетического анализа целевых молекул; -типы стратегий в ретросинтетическом анализе; -основные принципы выбора оптимального пути синтеза целевых молекул; -современные методы функционализации органических соединений.	биоматериалов и наноматериалов	вание
	5. Знать: теорию основных разделов стратегии планирования синтеза; современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов; характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза.	<b>ПК-5</b> - готовность 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	Индивидуальное задание(лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы), коллоквиум; Реферат, собеседование
	6. Знать основы эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	<b>ПК-8</b> - готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований	Индивидуальное задание(лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы), коллоквиум; собеседование
Умения	1. Уметь планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и	<b>ОК-1</b> - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Индивидуальное задание(лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы), коллоквиум; Реферат, собеседование



	<p>временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ и органический синтез целевых молекул</li> <li>- проводить обработку экспериментальных результатов анализа;</li> <li>- находить подходы к решению фундаментальных и прикладных задач в области органического синтеза, применять и использовать полученные знания в профессиональной деятельности</li> </ul>		
	<p>2. Уметь: -</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ целевой молекулы;</li> <li>- планировать всевозможные стратегии синтеза целевой молекулы;</li> <li>- планировать практически осуществляемый синтез целевой молекулы;</li> <li>- пользоваться компьютерными программами в области планирования синтеза биологически активных соединений;</li> <li>- проводить обработку экспериментальных результатов анализа;</li> <li>- находить подходы</li> </ul>	<p><b>ОК-3</b> - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.</p>	<p>Индивидуальное задание(лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы), коллоквиум; собеседование</p>

	<p>к решению фундаментальных и прикладных задач в области органического синтеза, применять и использовать полученные знания в профессиональной деятельности.</p>		
	<p>3. Уметь:          обрабатывать и анализировать данные наблюдения, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, а также использовать для их решения методы изученных наук</p>	<p><b>ОПК-3</b> - 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>Индивидуальное задание(лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы), коллоквиум; собеседование</p>
	<p>4. Уметь:          - проводить анализ целевой молекулы;          - планировать всевозможные стратегии синтеза целевой молекулы;          - планировать практически осуществляемый синтез целевой молекулы;          - пользоваться компьютер-ными программами в области планирования синтеза биологически активных соединений;          - проводить обработку экспериментальных результатов анализа;          - находить подходы к решению</p>	<p><b>ПК-3</b> - способность к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов</p>	<p>Индивидуальное задание(лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы), коллоквиум; собеседование</p>

	<p>фундаментальных и прикладных задач в области органического синтеза, применять и использовать полученные знания в профессиональной деятельности.</p>		
	<p>5. Уметь: анализировать данные, полученные современными методами анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также расшифровать характер изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза</p>	<p><b>ПК-5</b> - готовность 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>Индивидуальное задание(лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы), коллоквиум; собеседование</p>
	<p>6. Уметь: проводить синтез на современном синтетическом оборудовании и анализ полученных продуктов на современных аналитических оборудовании и приборах</p>	<p><b>ПК-8</b> - готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований</p>	<p>Индивидуальное задание(лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы), коллоквиум; собеседование</p>
<p>Владения (навыки / опыт деятельности )</p>	<p>1. Владеть: информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности, технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной</p>	<p><b>ОК-1</b>- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>	<p>Творческие задания (выступления, презентации, и пр.); статья; круглый стол; дискуссия, реферат, индивидуальное задание</p>

	<p>перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>		
	<p>2. Владеть:  - понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области синтеза биологически активных соединений;  - приемами постановки задачи в области планирования синтеза;  - методами исследования и приобрести экспериментальные навыки работы с оборудованием лаборатории органического синтеза;  - навыками работы с учебной и учебно-методической литературой.</p>	<p><b>ОК-3</b> - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.</p>	<p>Творческие задания (выступления, презентации, и пр.); статья; круглый стол; дискуссия, индивидуальное задание</p>
	<p>3. Владеть:  современными методами естественно-научных исследований, анализа данных, проектирования и физическими принципами работы на современных технических устройствах, используемых в органическом синтезе</p>	<p><b>ОПК-3</b> - 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>Творческие задания (выступления, презентации, и пр.); статья; круглый стол; дискуссия, индивидуальное задание</p>
	<p>4. Владеть:  - понятийным</p>	<p><b>ПК-3</b> - способность к разработке новых,</p>	<p>Творческие задания (выступления,</p>

	<p>аппаратом и теоретическими представлениями в области синтеза биологически активных соединений;</p> <p>- приемами постановки задачи в области планирования синтеза;</p> <p>- методами исследования и приобрести экспериментальные навыки работы с оборудованием лаборатории органического синтеза;</p> <p>- навыками работы с учебной и учебно-методической литературой.</p>	<p>оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов</p>	<p>презентации, и пр.); статья; круглый стол; дискуссия, индивидуальное задание</p>
	<p>5. Владеть навыками самостоятельной работы в химической лаборатории; статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований.</p>	<p><b>ПК-5</b> - готовность 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>Творческие задания (выступления, презентации, и пр.); статья; круглый стол; дискуссия, индивидуальное задание</p>
	<p>6. Владеть базовыми знаниями и практическими навыками в области органического синтеза, основными приемами работы на современном лабораторном оборудовании и приборах</p>	<p><b>ПК-8</b> - готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований</p>	<p>Творческие задания (выступления, презентации, и пр.); статья; круглый стол; дискуссия, индивидуальное задание</p>

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

*Итоговым контролем является зачет. Студент получает отметку «зачтено», если в результате сдачи всех оценочных средств дисциплины получил положительные оценки («отлично», «хорошо» и «удовлетворительно»)*

**Вопросы для подготовки к собеседованию  
по дисциплине**

**Стратегия и тактика планирования органического синтеза биологически активных веществ**

1. Основные понятия ретросинтетического анализа.
2. Понятие трансформа. Виды трансформов.
3. «Дерево синтетических интермедиатов». Основные принципы выбора оптимального пути синтеза целевых молекул.
4. Подходы к планированию синтеза БАС (2) и их основные принципы.
5. Синтоны: а-синтоны и d-синтоны, естественные и неестественные синтоны.
6. «Мощные реакции» в синтезе БАС, примеры.
7. Понятие ретрона, виды ретронов .
8. Типы стратегий в ретросинтетическом анализе.
9. Стратегии синтеза БАС, базирующиеся на трансформах.
10. Стратегии синтеза БАС, базирующиеся на структуре. Билдинг-блоки.
11. Стратегии синтеза БАС, основанные на топологии. Стратегические связи в молекуле
12. Стратегии синтеза БАС, основанные на стереохимии. Диастереоселективные стратегии и хиронный подход.
13. Стратегии синтеза БАС, базирующиеся на функциональных группах.
14. Синтетические эквиваленты реагента (функциональной группы). Примеры.
15. Основные правила выбора трансформа в ретросинтетическом анализе.
16. Анализ ретронов типа I. Анализ 1,1- ретронов.
17. Анализ ретронов типа I. Анализ 1,2- ретронов.

18. Анализ ретронов типа I. Анализ 1,3- ретронов
19. Анализ 1,3- ретронов с использованием медьорганических реагентов.
20. Анализ ретронов типа II. Анализ 1,4- ретронов.
21. Анализ ретронов типа II. Анализ 1,5- ретронов.
22. Анализ ретронов типа II. Анализ 1,6- ретронов.
23. Использование защитных групп в синтезе БАС. Принципы «ортогональной стабильности» и «модулированной лабильности»
24. Выбор стратегии анализа целевых молекул. Анализ луцидулина.
25. Линейный и конвергентный синтез целевых молекул. Анализ липоксина.
26. Компьютерные программы, позволяющие спланировать синтез БАС.
27. «Ацетиленовый» синтез. Металлпроизводные концевых ацетиленов, их использование в реакциях алкилирования.
28. Превращение алкинов в транс-алкены. Механизм гидроборирования.
29. Олефинирование карбонильных соединений по Виттигу. Илиды. Соли фосфония
30. Стереохимия реакции Виттига. Влияние заместителей на конфигурацию образующейся двойной связи. Механизм реакции Виттига.
31. Литий- и магний-органические соединения в органическом синтезе.
32. Альдольная реакция, реакция Михаэля в органическом синтезе .
33. Перегруппировки Кляйзена и Коупа в органическом синтезе.
34. Реакция Дильса-Альдера в органическом синтезе.

#### **Критерии оценки:**

- **Оценка «отлично»** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

-**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **Оценка «не удовлетворительно»** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

*Образец составления вопросов к собеседованию приведен ниже*

Направление «Химия, физика и механика материалов»  
Дисциплина «Стратегия и тактика планирования органического синтеза биологически активных веществ»

### БИЛЕТ № 1

1. Основные понятия ретросинтетического анализа.
2. Превращение алкинов в транс-алкены. Механизм гидроборирования.
3. Задача.

Составил:

доц. Миннибаева Э.М.



**Вопросы для коллоквиумов  
по дисциплине  
Стратегия и тактика планирования органического синтеза биологически  
активных веществ**

***Вопросы к коллоквиуму № 1  
по теме: «Общие принципы органического синтеза. Основы  
ретросинтетического анализа»***

1. Основные тенденции развития органического синтеза. Основные понятия ретросинтетического анализа. Понятие трансформа. Виды трансформов. «Дерево синтетических интермедиатов».
2. Основные принципы выбора оптимального пути синтеза целевых молекул.
3. Подходы к планированию синтеза БАС и их основные принципы.
4. Синтоны: а-синтоны и d-синтоны, естественные и неестественные синтоны.
5. «Мощные реакции» в синтезе БАС, примеры. Понятие ретрона, виды ретронов .
6. Типы стратегий в ретросинтетическом анализе.
  - 6.1. Стратегии синтеза БАС, базирующиеся на трансформах.
  - 6.2. Стратегии синтеза БАС, базирующиеся на структуре. Билдинг-блоки.
  - 6.3. Стратегии синтеза БАС, основанные на топологии. Стратегические связи в молекуле
  - 6.4. Стратегии синтеза БАС, основанные на стереохимии. Диастереоселективные стратегии и хиронный подход.
  - 6.5. Стратегии синтеза БАС, базирующиеся на функциональных группах.
7. Синтетические эквиваленты реагента (функциональной группы). Примеры.
8. Основные правила выбора трансформа в ретросинтетическом анализе.
9. Анализ ретронов.
  - 9.1. Анализ ретронов типа I. Анализ 1,1-, 1,2-, 1,3- ретронов. Анализ 1,3-ретронов с использованием медьорганических реагентов.
  - 9.2. Анализ ретронов типа II. Анализ 1,4-, 1,5-, 1,6- ретронов.
10. Использование защитных групп в синтезе БАС. Принципы «ортогональной стабильности» и «модулированной лабильности».

***Вопросы к коллоквиуму № 2  
по теме: «Выбор стратегии анализа и синтеза целевых молекул. Часто  
используемые органические реакции, их механизмы»***

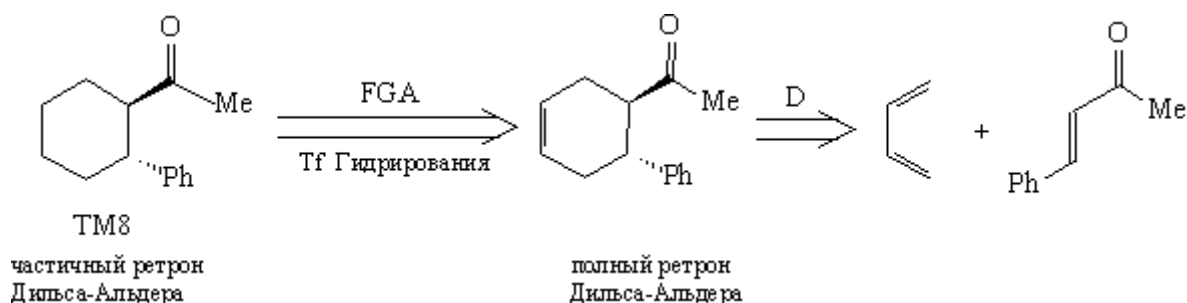
1. Выбор стратегии анализа целевых молекул. .Анализ луцидулина.
2. Линейный и конвергентный синтез целевых молекул. Анализ липоксина.
3. Компьютерные программы, позволяющие спланировать синтез БАС.
4. «Ацетиленовый» синтез. Металлпроизводные концевых ацетиленов, их использование в реакциях алкилирования.
5. Превращение алкинов в транс-алкены. Механизм гидроборирования.

6. Олефинирование карбонильных соединений по Виттигу. Илиды. Соли фосфония. Стереохимия реакции Виттига. Влияние заместителей на конфигурацию образующейся двойной связи. Механизм реакции Виттига.
7. Литий- и магний-органические соединения в органическом синтезе.
8. Альдольная реакция, реакция Михаэля в органическом синтезе.
9. Конденсация Кневенагеля в органическом синтезе.
10. Перегруппировки Кляйзена и Коупа в органическом синтезе.
11. Реакция Дильса-Альдера в органическом синтезе.

### *Пример решения задач*

1. Провести анализ целевой молекулы.

Анализ:



### *Критерии оценки за один коллоквиум:*

- **Оценка «отлично»** выставляется студенту, если полностью разбирается в вопросах раздела, может предложить комплексную оценку и варианты решения проблемных ситуаций; рассуждает в соответствии с темой. Всесторонне раскрывает суть вопросов, корректно аргументирует, способен к обобщению;
- **Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если знает ответы на все основные вопросы, но немного затрудняется ответить на вопросы, косвенно касающиеся вопросов коллоквиума;
- **Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если получены правильные ответы на половину обсуждаемых вопросов;
- **Оценка «не удовлетворительно»** выставляется студенту, если уровень знания темы раздела на минимальном уровне (знает основные термины, законы, но не может применить свои фрагментарные знания в решении профессиональных задач)

## Темы рефератов, докладов, сообщений

по дисциплине

### Стратегия и тактика планирования органического синтеза биологически активных веществ

#### *Примерная тематика рефератов*

1. Синтез антибиотиков. Органический синтез пенициллина и цефалоспорина.
2. Органический синтез витаминов
3. Дитерпеновые алкалоиды. Структурные особенности и свойства.
4. Биосинтез липидов.
5. Биокаталитические системы в синтезе биологически активных веществ.
6. Простаноиды. Синтез и свойства. Практически важные аналоги простаноидов.
7. Синтез и свойства пентациклических алкалоидов.
8. Синтез и биологическая активность  $\beta$ -замещенных гидрированных фуранов.
9. Синтез феромонов насекомых
10. Использование реакции озонлиза двойной связи в синтезе тритерпеноидов

#### *Прслушивание докладов с презентацией – 2 ч*

*Структура реферата* должна содержать:

1. Титульный лист (титульный лист является первой страницей реферата).
2. Содержание (содержание включает: введение; наименования всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов основной части задания; выводы; список источников информации).
3. Введение (во введении кратко формулируется проблема, указывается цель и задачи реферата, отражается ее актуальность). Предполагаемый примерный объем введения составляет 1-2 страницы.
4. Основная часть (состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть реферата, должна быть отражена своя точка зрения по проблеме, которая основана на анализе научной литературы). Предполагаемый объем основной части - 12-15 страниц.
5. Выводы (в выводах приводят оценку полученных результатов работы, предлагаются свои рекомендации по проблеме). Самое главное - это четкость и ясность мысли. Объем заключения обычно составляет 1-3 страницы.
6. Список источников информации (содержит перечень источников, на которые ссылаются в основной части реферата). Рекомендовано в списке минимум 5-7 источников литературы

#### **Критерии оценки:**

- **Оценка «отлично»** выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения; доклад имеет презентацию; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные,

монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями сдачи его преподавателю;

- **Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если не выполнены любые два из вышеуказанных условий;

- **Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если не выполнены любые четыре из вышеуказанных условий;

- **Оценка «не удовлетворительно»** выставляется студенту, если не выполнены любых шесть из указанных условий

### **Примерный перечень лабораторных работ**

по дисциплине

#### **«Стратегия и тактика планирования органического синтеза биологически активных веществ»**

Лабораторные работы ставят своей целью выработать у студентов навыки по практическому приложению полученных знаний к синтезу целевых молекул биологически активных соединений.

1. Получение реагента Иоцыча (6ч).
2. Олефинирование по Виттигу, Хорнеру и Петерсону. (6ч).
3. Окисление олефинов озонлизом двойной связи (6ч).
4. Реакция циклопропанирования(6ч) .
5. Выбор защитных групп для спиртов и альдегидов (6ч).
8. Окисление спиртов реактивом Джонса (6ч).
9. Получение оксимов, перегруппировка Бекмана (6ч).
10. Гидрирование двойной связи (6ч).
11. Реакции восстановления спиртов, альдегидов, кислот и их эфиров (6ч).
12. Реакция Манниха (6ч).
13. Реакция нуклеофильного замещения. (6ч)

**(\*Каждый магистрант выбирает свою целевую молекулу биологически активного соединения и применяет реакции из перечисленного перечня лабораторных работ или любые другие реакции органического синтеза, которые позволяют получать промежуточные синтоны. В общей сумме магистрант должен набрать 6 часов лабораторных работ (4 часа затрагивают сдача коллоквиумов, 2 часа выступление с докладом ))**

В ходе лабораторной работы обучающийся должен провести синтез или по известной ранее методике, или разработать новую для своей молекулы, а так же провести обработку, очистку и анализ синтезированных соединений.

*Поиск методик лабораторных работ ведется в профессиональных базах данных (список приводится в пункте 5 рабочей программы дисциплины)*

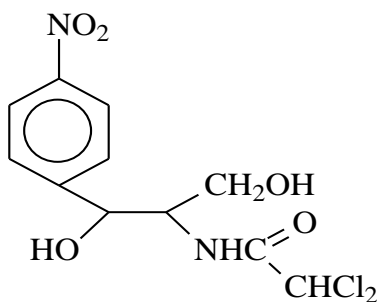
Выполнение лабораторной работы оценивается следующим образом:

- **Оценка «отлично»** выставляются студенту, если работа оформлена в соответствии с правилами оформления лабораторных работ, где отражается актуальность проблемы, поставлены цели и задачи, проделаны синтетические трансформации согласно плану работы, описаны результаты и сделаны выводы по проделанной работе.
- **Оценка «хорошо»** выставляются студенту, если выполнены половина из вышеуказанных условий;
- **Оценка «удовлетворительно»** выставляются студенту, если описаны только синтезы, но они не аргументированы и не анализированы.
- **Оценка «не удовлетворительно»**-если работа не сделана

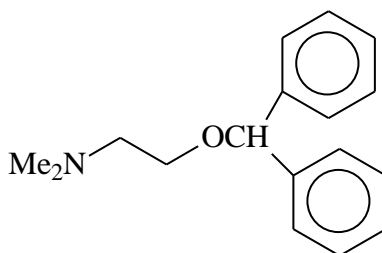
**Перечень заданий для теоретической части индивидуальных заданий  
по дисциплине  
«Стратегия и тактика планирования органического синтеза биологически  
активных веществ»**

Провести ретросинтетический анализ целевых молекул, предложить пути синтеза целевой молекулы, выбрать среди них наиболее рациональный способ органического синтеза.

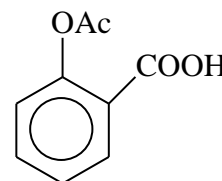
1) Левомецитин



2) Димедрол

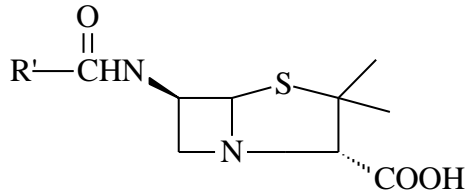
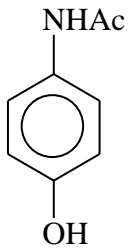


3) Аспирин

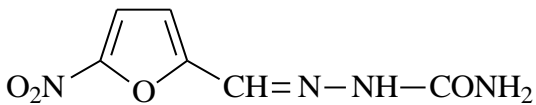


4) Парацетамол

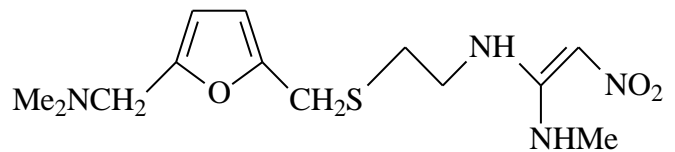
5) Пенициллин



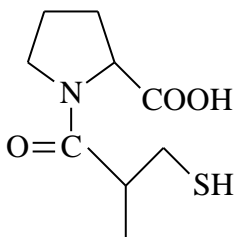
6) Фурациллин



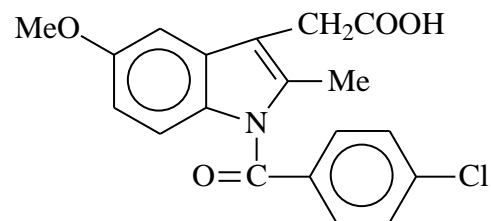
7) Ранитидин (зантак)



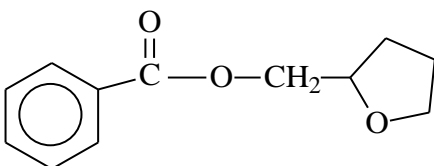
8) Капотен (каптоприл)



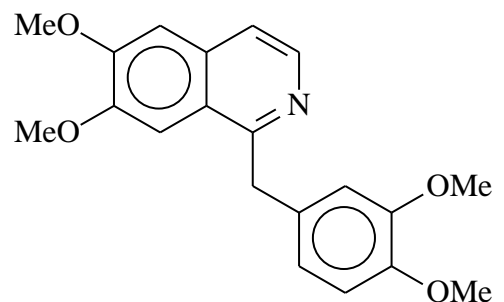
9) Индометацин



10) Никотафурил (трафурил)



11) Папаверин



Выполнение индивидуального задания оценивается следующим образом :

- **Оценка «отлично»** выставляется студенту, если в работе отражается актуальность проблемы, поставлены цели и задачи, проведен ретросинтетический анализ целевых

молекул, предложены пути синтеза целевой молекулы, выбран среди них наиболее рациональный способ органического синтеза.

- **Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если в работе отражается актуальность проблемы, поставлены цели и задачи, проведен ретросинтетический анализ целевых молекул, предложены пути синтеза целевой молекулы, но невыбран среди них наиболее рациональный способ органического синтеза;

- **Оценка «удовлетворительно»** выставляются студенту, если описаны только синтезы, но они не аргументированы и не анализированы.

- **Оценка «не удовлетворительно»** если задание не выполнено.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература

1. Смит, Вильям Артурович. Основы современного органического синтеза : учеб. пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман .— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 .— 750 с. — (Химия) .— Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-94774-941-0

2. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия : учеб. для студ. вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия" : в 4-х ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин .— М. : БИНОМ, 2012 .— (Классический университетский учебник) .Ч. 1 .— 3-е изд. — 2012 .— 567 с. — ISBN 978-5-94774-613-6

3. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия : учеб. для студ. вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия" : в 4 ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин .— М. : БИНОМ, 2004 .— (Классический университетский учебник) .Ч. 2 .— 3-е изд., испр. — 2012 .— 623 с. — ISBN 978-5-94774-641-9

#### Дополнительная литература

1. Захаров, В.П. Химия и технология мономеров [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Захаров, М.В. Бабунова; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Bazunova\\_Himiya\\_i\\_tehnologiya\\_monometrov\\_uch\\_pos\\_Ufa\\_RIC\\_BashGU\\_2017.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Bazunova_Himiya_i_tehnologiya_monometrov_uch_pos_Ufa_RIC_BashGU_2017.pdf)>.

2. Куковинец, Ольга Сергеевна. Теоретические основы органической химии : учеб. пособие / О. С. Куковинец ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2015 .— 72 с. — ISBN 978-5-7477-3992-5

3. Функционализация олефинов в синтезе биологически активных соединений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.С. Куковинец [и др.] ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2007 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Kukovinec\\_i\\_dr\\_Funkcionalizaciya.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Kukovinec_i_dr_Funkcionalizaciya.pdf)>.

4. Куковинец, О.С. Теоретические основы органической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. 2. Типы реагирующих частиц и роль кислотно-основного катализатора в органической химии / О.С. Куковинец, А.В. Петрова; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2016. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Kukovinets\\_Petrova\\_Teoreticheskie\\_osnovy\\_organicheskoi\\_himii\\_2\\_up\\_2016.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Kukovinets_Petrova_Teoreticheskie_osnovy_organicheskoi_himii_2_up_2016.pdf)>.

### Профессиональные базы данных

1. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
2. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
3. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>

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

1. <https://elib.bashedu.ru/>
2. <http://www.bashlib.ru/>
3. <http://bashedu.ru/go.php?to=www.biblioclub.ru/>
4. <http://bashedu.ru/go.php?to=e.lanbook.com/>
5. <http://chemistry-chemists.com/chemist/chemie.htm>
6. <http://xumuk.ru/>
7. <http://chemist.da.ru/>
8. <http://chemistry.narod.ru/>
9. <http://www.chemport.ru/books/index.php>
10. <http://www.newlibrary.ru/book/>

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.

### Программное обеспечение:

1. Система электронного тестирования на базе Moodle <http://moodle.bashedu.ru/course/view.php?id=2841>
2. Пакет офисных приложений профессионального уровня OfficeProfessionalPlus 2013 RussianOLPNLAcademicEdition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
3. Серверная операционная система Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL AcademicEdition 2Proc № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
4. Операционная система для персонального компьютера Win SL & Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.



5. Обновление операционной системы для персонального компьютера WindowsProfessional 8 RussianUpgradeOLPNLAcademicEdition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
6. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Enterprise № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.

**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>
<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 502 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p>	Лекции	<p><b>Аудитория №502</b> Учебная мебель, доска. Лабораторная мебель, доска, шкаф вытяжной (2х сенкционный) – 9 шт., магнитная мешалка ES-6120, 14, магнитная мешалка ПЭ-6600 многоместная, столик подъемный, колбагреватель ПЭ-4120М – 4 шт коллектор фракций, сушильный шкаф 2В-151 – 2 шт, ультразвуковая лабораторная установка (диспергатор) И100-6/3, устройство для сушки посуды ПЭ-2000, хроматоскоп М, центрифуга, электроколориметр КФК-2.</p>
<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.</b> аудитория № 502 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p>	Лабораторные работы	<p><b>Аудитория №502</b> Учебная мебель, доска. Лабораторная мебель, доска, шкаф вытяжной (2х сенкционный) – 9 шт., магнитная мешалка ES-6120, 14, магнитная мешалка ПЭ-6600 многоместная, столик подъемный, колбагреватель ПЭ-4120М – 4 шт коллектор фракций, сушильный шкаф 2В-151 – 2 шт, ультразвуковая лабораторная установка (диспергатор) И100-6/3, устройство для сушки посуды ПЭ-2000, хроматоскоп М, центрифуга, электроколориметр КФК-2.</p>
<p><b>Проведение групповых и индивидуальных консультаций:</b></p>	Консультации	<p><b>Аудитория №502</b> Учебная мебель, доска. Лабораторная мебель, доска,</p>

<p>аудитория № 502 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p>		<p>шкаф вытяжной (2х сенкционный) – 9 шт., магнитная мешалка ES-6120, 14, магнитная мешалка ПЭ-6600 многоместная, столик подъемный, колбонагреватель ПЭ-4120М – 4 шт коллектор фракций, сушильный шкаф 2В-151 – 2 шт, ультразвуковая лабораторная установка (диспергатор) И100-6/3, устройство для сушки посуды ПЭ-2000, хромотоскоп М, центрифуга, электроколориметр КФК-2.</p>
<p><b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.</b> аудитория № 502 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p>Текущий контроль и промежуточная аттестация</p>	<p><b>Аудитория №502</b> Учебная мебель, доска. Лабораторная мебель, доска, шкаф вытяжной (2х сенкционный) – 9 шт., магнитная мешалка ES-6120, 14, магнитная мешалка ПЭ-6600 многоместная, столик подъемный, колбонагреватель ПЭ-4120М – 4 шт коллектор фракций, сушильный шкаф 2В-151 – 2 шт, ультразвуковая лабораторная установка (диспергатор) И100-6/3, устройство для сушки посуды ПЭ-2000, хромотоскоп М, центрифуга, электроколориметр КФК-2.</p>
<p><b>Помещения для самостоятельной работы:</b> библиотека, аудитория № 201 , (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100) аудитория № 201 (Физмат корпус – учебное, адрес 3. Валиди, д. 32)</p>	<p>Самостоятельная работа студента</p>	<p><b>Аудитория № 201</b> (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь <b>Аудитория № 201</b> (Физмат корпус – учебное, адрес 3. Валиди, д. 32) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -5 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерный факультет

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины **Стратегия и тактика планирования органического синтеза биологически активных веществ**  
на 2 семестр  
очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	24,7
лекций	12
практических/ семинарских лабораторных	12
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	ФКР- 0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	83,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:  
Зачет 2 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.	<b>Общие принципы органического синтеза.</b> Основные тенденции развития органического синтеза. Основные понятия ретросинтетического анализа. Понятие трансформа. Виды трансформов. «Дерево синтетических интермедиатов». Основные принципы выбора оптимального пути синтеза целевых молекул.	1		2	8	Осн.[1-3]; Доп.[1-4]; Профессиональные базы данных	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум; собеседование, выступление с докладом и с презентацией, индивидуальное задание (лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы).
2.	<b>Подходы к планированию синтеза БАС и их основные принципы.</b> Синтоны: а-синтоны и d-синтоны, естественные и неестественные синтоны. «Мощные реакции» в синтезе БАС, примеры. Понятие ретрона, виды ретронов .	1		2	10	Осн.[1-3]; Доп.[1-4]; Профессиональные базы данных	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум; собеседование, выступление с докладом и с презентацией, индивидуальное задание (лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы)

3.	<p><b>Типы стратегий в ретросинтетическом анализе.</b>          Стратегии синтеза БАС, базирующиеся на трансформах.          Стратегии синтеза БАС, базирующиеся на структуре. Билдинг-блоки.          Стратегии синтеза БАС, основанные на топологии.          Стратегические связи в молекуле          Стратегии синтеза БАС, основанные на стереохимии.          Диастереоселективные стратегии и хиронный подход. Стратегии синтеза БАС, базирующиеся на функциональных группах.</p>	2			12	<p>Осн.[1-3];          Доп.[1-4];          Профессиональные базы данных</p>	<p>Подготовка к перечисленным формам контроля</p>	<p>Коллоквиум; собеседование, выступление с докладом и с презентацией</p>
4.	<p><b>Синтетические эквиваленты реагента (функциональной группы).</b>          Примеры.          Основные правила выбора трансформа в ретросинтетическом анализе.</p>	1		2	8	<p>Осн.[1-3];          Доп.[1-4];          Профессиональные базы данных</p>	<p>Подготовка к перечисленным формам контроля</p>	<p>Коллоквиум; собеседование, выступление с докладом и с презентацией, индивидуальное задание (лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы)</p>
5.	<p><b>Анализ ретронов.</b>          Анализ ретронов типа I.</p>	2			10	<p>Осн.[1-3];          Доп.[1-4];</p>	<p>Подготовка к перечисленным</p>	<p>Коллоквиум; собеседование,</p>

	<p>Анализ 1,1-, 1,2-, 1,3-ретронов.  Анализ 1,3- ретронов с использованием медьорганических реагентов.  Анализ ретронов типа II.  Анализ 1,4-, 1,5-, 1,6-ретронов.  <b>Использование защитных групп в синтезе БАС.</b>  Принципы «ортогональной стабильности» и «модулированной лабильности».</p>					Профессиональные базы данных	формам контроля	выступление с докладом и с презентацией
6.	<p><b>Выбор стратегии анализа целевых молекул.</b>  Оптимизация классических и разработка новых синтетических методов органического синтеза  Анализ луцидулина.</p>	1		2	8	Осн.[1-3]; Доп.[1-4]; Профессиональные базы данных	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум; собеседование, выступление с докладом и с презентацией, индивидуальное задание (лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы)
7.	<p><b>Синтез энантиомерно чистых соединений.</b> Общие подходы к синтезу энантиомерно чистых соединений. Восстановление карбонильной группы.  Гидрирование двойной связи.  Реакции эпексидирования.</p>	1			9,3	Осн.[1-3]; Доп.[1-4]; Профессиональные базы данных	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум; собеседование, выступление с докладом и с презентацией

8.	<b>Линейный и конвергентный синтез целевых молекул.</b> Анализ липоксина. Роль низкомолекулярных природных веществ в дизайне новых биологически активных соединений. Роль полного синтеза природных соединений в дизайне новых лекарственных средств.	1		2	8	Осн.[1-3]; Доп.[1-4]; Профессиональные базы данных	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум; собеседование, выступление с докладом и с презентацией, индивидуальное задание (лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы)
9.	<b>Компьютерные программы, позволяющие спланировать синтез БАС. Методы функционализации органических соединений.</b> Литий- и магний-органические соединения в органическом синтезе. «Ацетиленовый синтез», Образование двойной связи в соединениях, алкилирование енолятов, альдольная реакция, реакция Михаэля. Перегруппировки Кляйзена и Коупа. Реакция Дильса-Альдера.	2		2	10	Осн.[1-3]; Доп.[1-4]; Профессиональные базы данных	Подготовка к перечисленным формам контроля	Коллоквиум; собеседование, выступление с докладом и с презентацией, индивидуальное задание (лабораторная работа + анализ и синтез целевой молекулы)
<b>Всего часов:</b>		12		12	83,3			

