

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 21.08.2025 20:29:00
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.В.04 Планирование синтеза органических соединений

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

04.04.01

код

Химия

наименование направления

Программа

Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2022 г.

Разработчик (составитель)

к.х.н., доцент

Залимова М. М.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	9
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	9
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	10
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	11
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2. Способен осуществлять научное руководство в соответствующей области знаний	ПК-2.1. применяет основные способы разработки научно-исследовательских планов и методических программ научных исследований и разработок.	Знать принципы составления и разработки документации в рамках научно-исследовательских работ: научных публикаций, отчетов по результатам НИР, магистерской диссертации; основные типы специализированного программного обеспечения.
	ПК-2.2. применяет методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок; правильно оценивает результаты исследований, полученных сотрудниками, работающими под его руководством	Уметь анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы, получать новые прикладные и научные результаты; вести дискуссию при публичной защите отчетов по результатам НИР, самостоятельно осуществлять разработку необходимой научной документации; применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
	ПК-2.3. владеет навыками проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	Владеет современными компьютерными технологиями для проведения научных исследований и анализа новых направлений исследований в области планирования синтеза органических соединений заданного строения; навыками работы на современной научной аппаратуре для реализации и исследования технологий органического синтеза

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. Целью освоения дисциплины (модуля) "Планирование синтеза органических соединений" является изучение принципов, особенностей и областей применения основных синтетических методов, используемых для создания различных функциональных групп и структурных фрагментов в органических соединениях.

2. Формирование у студентов теоретических построения схем синтеза различных органических структур с использованием знаний о химических свойствах и методах получения отдельных классов органических соединений, полученных при изучении курса «Планирование синтеза органических соединений».

Дисциплина «Планирование синтеза органических соединений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зач. ед., 216 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических (семинарских)	40
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	159,8

Формы контроля	Семестры
дифференцированный зачет	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Безымянный	16	40	0	159,8
1.1	Органический синтез, цели и задачи.	2	6	0	22
1.2	2.Основные принципы планирования	2	8	0	22

	современного органического синтеза.				
1.3	3.Активация реакционных центров	2	6	0	32
1.4	. Защитные группы	4	8	0	32
1.5	5. Ретросинтетический анализ основных классов органических соединений	2	6	0	25
1.6	Построение остова молекулы. Стратегия Конструктивных и деструктивных реакций, процессы изомеризации.	4	6	0	26,8
	Итого	16	40	0	159,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Безымянный	
1.1	Органический синтез, цели и задачи.	Выполнение студентами, практических и семинарских заданий направлено на: • обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных практических знаний по конкретным темам дисциплин различных циклов; • формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности; • развитие личностных качеств, направленных на устойчивое стремление к самосовершенствованию: самопознанию, самоконтролю, самооценке, саморазвитию и саморегуляции; • развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; • выработку таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.
1.2	2.Основные принципы планирования современного органического синтеза.	Семинарское занятие - одна из форм практических занятий, проводимых по наиболее сложным вопросам (темам, разделам) с целью формирования и развития у обучающихся навыков самостоятельной работы, научного мышления, умения активно участвовать в творческой дискуссии, делать выводы, аргументировано излагать свое мнение и отстаивать его.
1.3	3.Активация реакционных центров	Письменная контрольная работа. Каждому студенту предлагается индивидуальный вариант. Структура контрольной работы следующая: 1-ое и 2-ое задания - теоретические вопросы для лучшей подготовки к промежуточному контролю, сдаче зачета. 3-е задание включает планирование синтеза сложных органических соединений, аналогов природных, проявляющих биологическую активность – кандидатов для лекарственных препаратов

1.4	. Защитные группы	Устный опрос. В задачу устного опроса входит проверка знаний основных законов и понятий, систематических знаний фактов и теорий, умение применять теории для объяснения фактов и использовать их для иллюстрации изученных теорий, проверка умения распознавать вещества и делать простейшие опыты, решать расчетные задачи и экспериментальные задачи. Проверая знания, необходимо учитывать умение обучающихся излагать материал в системе, делать выводы, мыслить логически.
1.5	5. Ретросинтетический анализ основных классов органических соединений	Тестирование. Тест – система лаконично и точно сформулированных и стандартизированных заданий, на которые необходимо дать в течение ограниченного времени краткие и точные ответы, оцениваемые по системе баллов. Задания представлены тестами закрытого типа - тестами с выбором одного правильного ответа, или ответы с вариантами выбора, при выполнении которых испытуемому необходимо выбрать, как правило, один правильный ответ из приведенного списка возможных ответов.
1.6	Построение остова молекулы. Стратегия Конструктивных и деструктивных реакций, процессы изомеризации.	Защита рефератов

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Безымянный	
1.1	Органический синтез, цели и задачи.	Цели и задачи органического синтеза. Проблемы многостадийного органического синтеза. Оптимальный синтез: выход, число стадий, условия реакций регио - и стереоселективность Критерии оптимального синтеза: доступность исходных соединений для синтеза; их устойчивость, отсутствие токсичности, пожаро- и взрывобезопасность
1.2	2.Основные принципы планирования современного органического синтеза.	Синтетический анализ Планирование синтеза от исходных структур. Ограничения синтетического анализа. Ретросинтетический анализ. Метод и цели ретросинтетического анализа. Важнейшее условие одностадийности операций. Ядро - остов молекулы, стратегические связи, ключевые реакции, установленные в ходе ретросинтетического анализа. Правила составления схем синтеза. Гетеролитический характер "трансформации расчленения". Синтоны. Синтетические эквиваленты синтонов. Способы обращения полярности

		<p>синтонов. Основные принципы стратегии "трансформаций расчленения".</p> <p>Трансформации изменения функциональных групп (ТИФГ) Примеры наиболее важных синтетически эквивалентных функциональных групп, взаимозаменяемых в операциях ТИФГ.</p>
1.3	3.Активация реакционных центров	<p>Решение проблем региоселективности реакций путем целенаправленной активации реакционных центров. Методы активации электрофильных центров - sp³-гибридизованный углеродный атом. Пути формирования легко уходящих заместителей у насыщенного углеродного атома. Реактивы Фриделя-Крафтса. Сульфонатные и сульфатные группы, активирующие гидроксильную группу спирта. Легко уходящие тозилатные, мезилатные и трифлатные группы. Активация электрофильных центров альдегидов и кетонов. Активация ацилирующих реагентов. Способы активирования нуклеофильных центров. Использование сильных оснований в органическом синтезе для создания двух - зарядных карбанионов.</p>
1.4	. Защитные группы	<p>Защита функциональных групп – надежное решение проблем проведения регио - селективного синтеза. Критерии идеальной защитной группы - применение различных защит для однотипных реакционных центров. Например, защита гидроксильной группы в спиртах, защита карбонильной в альдегидах и кетонах или полная и частичная защита карбоксильной группы, аминокруппы, углерод-углеродной двойной связи, защита C–H связи в ацетиленгах, несимметричных карбонильных соединениях, гомологах бензола.</p>
1.5	5. Ретросинтетический анализ основных классов органических соединений	<p>Ретросинтетический анализ алканов, алкенов, алкинов, аренов, аминов; особенности анализа спиртов, алкилбензолов, сульфидов, простых эфиров, эпоксидов, альдегидов, кетонов и карбоновых кислот. Ретросинтетический анализ 1,2-, 1,3-; 1,4-; 1,5- и 1,6-дифункциональных соединений. Порядок введения заместителей как регио-специфический способ синтеза ди- Взаимное превращение функциональных заместителей, ориентирующий эффект функциональных групп , находящихся в кольце. Регио-специфический синтез путем установки защиты C-H связи в ароматическом ряду. Методы удаления ориентирующей и защитной групп в кольце. Регио специфичность.</p>
1.6	Построение остова молекулы. Стратегия Конструктивных и деструктивных реакций,	<p>Общие принципы формирования углеродного скелета. Реакции наращивания и укорочения углеродной цепи молекулы. Образование одной</p>

	процессы изомеризации.	связи углерод-углерод может происходить по гомолитическому (радикальному) или гетеролитическому (ионному) механизму. Альдольная и кротоновая конденсации для построения остова молекулы. Основные типы конструктивных реакций. Окислительно-восстановительные конструктивные реакции.
--	------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Основная учебная литература:

- 1.1. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч. : учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч.1 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 566с. (14экз).
- 1.2. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч. : учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч.2 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд., испр. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 622с. (14экз).
- 1.3. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч. : учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч.3 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 2-е изд. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 543с.(14экз).
- 1.4. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч. : учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч.4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 2-е изд., испр. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 722с. (14экз).
2. Ким, А.М. Органическая химия : учеб. пособие для студ. вузов / А. М. Ким ; А.М. Ким. - 4-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2004. - 841с. (32экз)

Дополнительная литература:

1. Органическая химия. Практикум. В 2-х ч, Органическая химия. Практикум. В 2-х ч / сост. А.С. Фисюк. - Омск : Омский государственный университет, 2014. - Ч. 1. - 96 с. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237522> (27.02.2015)
 2. Денисов, В.Я. Сборник задач по органической химии: учебное пособие / В.Я. Денисов, Д.Л. Мурышкин, Т.Б. Ткаченко, Т.В. Чуйкова. - СПб.: Издательство "Лань", 2014. - 544 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/45971/> (10.03.2015)
- 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1. Договор на ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3783эбс от 01.06.2019
 2. Договор на ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» №119-18 от 25.12.2018
 3. Договор на ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 847 от 03.09.2018
 4. Договор на ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 848 от 03.09.2018
 5. Соглашение на бесплатные коллекции в ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 961 от 01.10.2018
 6. Договор на доступ к электронным научным периодическим изданиям между БашГУ и

РУНЭБ № 1262 от 11.12.2018

7. Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ №095/04/0040 от 27.02.2019

8. Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П

База данных научных публикаций Wiley Journals

Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П

База данных научных публикаций Wiley Journals

№ Адрес (URL) Описание страницы

1. <http://www.en.edu.ru/>

Естественно-научный образовательный портал. Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественнонаучным дисциплинам (физика, химия и биология)

2. <http://www.xumuk.ru/>

ХиМик.ru сайт о химии

3. <http://www.twirpx.com/>

Сайт студентов, аспирантов и преподавателей ВУЗов Доступ к ресурсам осуществляется через регистрацию. Скачивание ресурсов происходит за счет баллов. Баллы начисляются посредством sms.

4. <http://gigapedia.com/>

Химическая наука и образование в России На сайте собрано более 10 тыс. книг по химии, преимущественно на английском языке. Для загрузки книг необходима регистрация.

5. <http://www.chem.msu.su/>

chemNet Химическая информационная сеть. Химический факультет МГУ.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Основная учебная литература:

1.1. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч. : учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч.1 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 566с. (14экз).

1.2. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч. : учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч.2 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд., испр. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 622с. (14экз).

1.3. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч. : учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч.3 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 2-е изд. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 543с. (14экз).

1.4. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч. : учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч.4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 2-е изд., испр. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 722с. (14экз).

2. Ким, А.М. Органическая химия : учеб. пособие для студ. вузов / А. М. Ким ; А.М. Ким. - 4-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2004. - 841с. (32экз)

Дополнительная учебная литература:

1. Дополнительная литература:

1. Органическая химия. Практикум. В 2-х ч, Органическая химия. Практикум. В 2-х

- ч / сост. А.С. Фисюк. - Омск : Омский государственный университет, 2014. - Ч. 1. - 96 с. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237522> (27.02.2015)
2. Денисов, В.Я. Сборник задач по органической химии: учебное пособие / В.Я. Денисов, Д.Л. Мурышкин, Т.Б. Ткаченко, Т.В. Чуйкова. - СПб.: Издательство "Лань", 2014. - 544 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/45971/> (10.03.2015)

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	http://www.chem.msu.su/	chemNet Химическая информационная сеть. Химический факультет МГУ.
2	http://gigapedia.com/	Химическая наука и образование в России На сайте собрано более 10 тыс. книг по химии, преимущественно на английском языке. Для загрузки книг необходима регистрация.
3	http://www.twirpx.com/	Сайт студентов, аспирантов и преподавателей ВУЗов Доступ к ресурсам осуществляется через регистрацию. Скачивание ресурсов происходит за счет баллов. Баллы начисляются посредством sms.
4	http://www.xumuk.ru/	ХиМик.ru сайт о химии
5	http://www.en.edu.ru/	Естественно-научный образовательный портал. Портал

		является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественнонаучным дисциплинам (физика, химия и биология)
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения	
База данных научных публикаций Institute of Electrical and Electronic Evgeenirs	от 09.01.2018 г. № IEEE/6
База данных научных публикаций ProQuest	от 09.01.2018 г. № ProQuest/6
База данных научных публикаций Annual Reviews	от 09.01.2018 г. № AR/6
База данных научных публикаций Taylor&Francis	от 09.01.2018 г. № T&F/6
База данных научных публикаций Questel Orbit	от 09.01.2018 г. № Questel /6
База данных научных публикаций Annual Reviews	от 09.01.2018 г. № AR/6
База данных научных публикаций ProQuest	от 09.01.2018 г. № ProQuest/6

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, проектор, экран, оборудование для проведения лабораторных работ