

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол от № 2 «17» 03. 2020г.  
Зав. кафедрой Галипов Р.Ф.

Согласовано:  
Председатель УМК химического  
факультета Гарифуллина Г.Г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Основы тонкого органического синтеза

Базовая часть Б1.В.07

**программа специалитета**

Направление подготовки (специальность)  
04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Направленность (профиль) подготовки  
Биоорганическая химия

Квалификация  
Химик. Преподаватель химии

Разработчик (составитель) Доцент, к.х.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>Канчурина М.М.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема 2020 г

Уфа 2020 г.

Составитель: Канчурина М.М.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от № 2 «17» 03. 2020г.

Заведующий кафедрой

Талипов / Талипов Р.Ф.

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. 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	
4.3. Рейтинг-план дисциплины	
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:

Категория (группа) компетенций <sup>1</sup> (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-2. Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<i>ПК-2.1.</i> Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.
		<i>ПК-2.2.</i> Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
		<i>ПК-2.3.</i> Владеть основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов
		<i>ПК-2.4.</i> Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием
	ПК-3. Владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	<i>ПК-3.1.</i> Знать основные понятия и законы химии	Знать: Основные понятия и законы химии
		<i>ПК-3.2.</i> Уметь применять основные законы химии	Уметь: Применять основные законы химии
		<i>ПК-3.3.</i> Владеть системой фундаментальных понятий химии.	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.
	ПК-4. способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	<i>ПК-4.1.</i> Знать основные законы химии и смежных наук	Знать: основные законы химии и смежных наук
		<i>ПК-4.2.</i> Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при

<sup>1</sup> Указывается только для УК и ОПК (при наличии).

		химической науки при анализе полученных результатов	анализе полученных результатов
--	--	---	--------------------------------

		<i>ПК-4.3.</i> Владеть основными методами анализа и обработки полученных результатов	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов
--	--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы тонкого органического синтеза».

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Дисциплина «Основы тонкого органического синтеза» относится к профессиональному циклу М2.В.2 дисциплина базовая и находится в очень тесной логической и содержательно-методической взаимосвязи со всеми другими частями ООП. Для изучения данного курса студент должен знать основные курсы неорганической, органической, физической химии, стереохимию органических соединений. Освоение данного курса необходимо как предшествующее для спецкурсов: химия гетероциклов и лекарственных препаратов, стереохимия, а также для выполнения и защиты курсовых работ.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Основы тонкого органического синтеза» являются, в соответствии с общими целями ООП ВПО, формирование у студентов современных представлений об уровне научных достижений в области современной органической химии, ее актуальных проблемах, знакомство с современными методами направленного получения продуктов тонкого органического синтеза и создания препаратов на их основе для различных областей народного хозяйства. Изучение курса требует проведения самостоятельной работы – коллоквиумов, семинаров, контрольных работ - для лучшего закрепления материала.

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

**4.1. 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**

Код и формулировка компетенции ПК-2. Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-2.1. Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно определяет компоненты приборов Имеет представления о нормальном режиме их функционирования при проведении отдельных операций	Самостоятельно определяет компоненты приборов. Имеет представления о нормальном режиме их функционирования. Применяет компьютерные программы для управления прибором	Самостоятельно подключает компоненты приборов. Имеет представления о нормальном и критическом режимах их функционирования. Способен диагностировать простые ошибки приборов и программ управления
ПК-2.2. Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании использовании специализированных программ	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимент на научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
ПК-2.3. Владеть основами пробоподготовок и для проведения различных физико-химических анализов	Владеть: основами пробоподготовок и для проведения различных физико-химических анализов	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования. Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятии показаний измерений	Выполняет отдельные операции в ходе пробоподготовки. Проводит измерения, не способен изменять параметры прибора.	Самостоятельно выполняет большинство операций в ходе пробоподготовок и простых объектов Самостоятельно готовит прибор к запуску, контролирует и изменяет параметры прибора в ходе эксперимента.	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовок и способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности

ПК-2.4 Владеть начальными навыками работы со специализованным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализованным научным оборудованием	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования. Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятии показаний измерений	Выполняет отдельные операции в ходе пробоподготовки. Проводит измерения, не способен изменять параметры прибора.	Самостоятельно выполняет большинство операций в ходе пробоподготовки и простых объектов. Самостоятельно готовит прибор к запуску, контролирует и изменяет параметры прибора в ходе эксперимента.	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки и способен к проведению полного цикла работ на специализованном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности
---	---	--	--	--	---

Код и формулировка компетенции ПК-3. Владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-3.1. Знать основные понятия и законы химии	Знать: Основные понятия и законы химии	Знания носят фрагментарный характер	Знание базовых и понятий и законов химической науки.	В целом сформированные знания о системе фундаментальных химических понятий, содержащие некоторые пробелы.	Сформированное и систематизированное представление о химической науке
ПК-3.2. Уметь применять основные законы химии	Уметь: Применять основные законы химии	Частично освоенное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	В целом успешно, но не <b>системное</b> умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	Сформированное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов
ПК-3.3. Владеть системой фундаментальных понятий химии.	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.	Фрагментарное владение системой фундаментальных химических понятий	В целом успешное, но не <b>системное</b> владение системой фундаментальных химических понятий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение системой фундаментальных химических	Успешное и <b>системное</b> владение системой фундаментальных химических понятий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-4.1. Знать основные законы химии и смежных наук	Знать: основные законы химии и смежных наук	Имеет представление об основных химических законах	Знает некоторые понятия и законы химии и смежных наук	Знание о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки в целом полные, но содержат некоторые пробелы.	Полные и системные знания о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки
ПК-4.2 Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Частично освоенное умение применять естественнонаучные законы	В целом успешно, но не <b>системное</b> умение решать типичные задачи, связанные с обработкой и анализом полученных результатов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение решать типичные задачи, связанные с обработкой и анализом полученных результатов	Сформированное умение решать типичные задачи, связанные с применением естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов
ПК-4.3. Владеть основными методами анализа и обработки полученных результатов	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	Фрагментарное владение навыками анализа и обработки результатов	В целом успешное, но не <b>системное</b> владение навыками анализа и обработки результатов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками анализа и обработки результатов	Успешное и <b>системное</b> владение навыками применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов

1.

2.  
3.  
4.  
5.  
6.  
7.  
8.



- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.

**16. 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**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
<i>ПК-2.1.</i> Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Индивидуальный, групповой опрос коллоквиум
<i>ПК-2.2.</i> Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Индивидуальный, групповой опрос коллоквиум
<i>ПК-2.3.</i> Владеть основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Индивидуальный, групповой опрос коллоквиум
<i>ПК-2.4</i> Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Индивидуальный, групповой опрос коллоквиум
<i>ПК-3.1.</i> Знать основные понятия и законы химии	Знать: Основные понятия и законы химии	Индивидуальный, групповой опрос коллоквиум
<i>ПК-3.2.</i> Уметь применять основные законы химии	Уметь: Применять основные законы химии	Индивидуальный, групповой опрос коллоквиум
<i>ПК-3.3.</i> Владеть системой фундаментальных понятий химии.	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.	Индивидуальный, групповой опрос коллоквиум
<i>ПК-4.1.</i> Знать основные законы химии и смежных наук	Знать: основные законы химии и смежных наук	Индивидуальный, групповой опрос коллоквиум
<i>ПК-4.2</i> Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития	Индивидуальный, групповой опрос коллоквиум

развития химической науки при анализе полученных результатов	химической науки при анализе полученных результатов	
<i>ПК-4.3.</i> Владеть основными методами анализа и обработки полученных результатов	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	Индивидуальный, групповой опрос коллоквиум

**Рейтинг-план дисциплины**

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Перевод оценки из 100-балльной в систему зачет/незачет производится следующим образом:  
 - зачтено– от 59 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);  
 - не зачтено– от 0 до 59 баллов.

**Индивидуальный опрос** проводится после изучения новой темы с целью выяснения наиболее сложных вопросов, степени усвоения информации.

**Групповой опрос** проводится после изучения новой темы с целью выяснения наиболее сложных вопросов, степени усвоения информации, поддержания внимания слушающей аудитории.

**Критерии оценки (в баллах) индивидуального и группового опроса:**

- 0 баллов выставляется студенту, если студент не имеет представления об обсуждаемом вопросе;
- 1 балл выставляется студенту, если студент имеет фрагментарные представления об обсуждаемом вопросе;
- 2 балла выставляется студенту, если студент имеет неполные представления об обсуждаемом вопросе;
- 3 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие существенные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 4 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 5 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные систематические представления об обсуждаемом вопросе.

Контрольно-оценочные материалы

Перечень вопросов по дисциплине «Основы тонкого органического синтеза» на зачет

1. Предмет тонкого органического синтеза. Этапы развития тонкого органического синтеза. Малотоннажная химия. Наукоёмкие технологии. Общая методология тонкого органического синтеза. Основные проблемы синтеза.
2. Общая характеристика лекарственных веществ. Терапевтический эффект. Токсическая доза LD<sub>50</sub>. Терапевтическая широта действия. Острая токсичность, хроническая токсичность.
3. Синтез дихлофоса.
4. Взаимозависимость «структура-активность». Комбинаторные библиотеки. Основные проблемы модификации биологически активных соединений.
5. Общая характеристика лекарственных веществ. Тератогенность, мутагенность, канцерогенность. Фармакокинетика и фармакодинамика лекарственных веществ. Требования, предъявляемые к лекарственным препаратам.
6. Метод получения ДДТ.

7. Разработка химической схемы синтеза. Стратегические принципы планирования синтеза. Планирование от «исходных» и от «целевой» структуры. Ретросинтез. Синтетический эквивалент. Синтон. Хиральная матрица.
8. Противомикробные средства. Систематика Грама. Резистентность бактерий.
9. Общий метод синтеза макроциклических душистых веществ.
10. Общая стратегия синтеза. Последовательное усложнение исходной структуры молекулы. Проблема общего выхода. Конвергентная схема. Преимущества конвергентной схемы.
11. Превращения лекарственных препаратов в биологических системах. Требования к растворимости лекарственных веществ. Селективность действия. Взаимодействие с окружением. Структура – активность. Стадии воздействия лекарственного препарата на организм.
12. Синтез хлоральгидрата.
13. Методы выделения и очистки, требования к чистоте промежуточных продуктов и целевых соединений. Идентификация соединений.
14. Средства защиты растений. Пестициды. Определение, классификация, общая характеристика и проблемы использования.
15. Синтез адреналина.
16. Направленный синтез природных соединений. Ретросинтез. Элементы ретросинтетического анализа.
17. Классификация лекарственных препаратов. Краткая характеристика групп лекарственных препаратов. Химическая классификация. Химиотерапевтические препараты. Классификация.
18. Синтез белого стрептоцида.
19. Области применения органического синтеза. Общая характеристика производимых промышленностью продуктов тонкого органического синтеза.
20. Вещества, действующие на периферические адренергетические процессы. Основные представители. Метаболизм катехоламинов в организме. Биосинтез адреналина.
21. Синтез веронала.
22. Организация синтетической схемы. Ретросинтетический анализ структуры ПГЕ<sub>2</sub> и его полный синтез по Кори.
23. Противоопухолевые препараты. Классификация и механизм действия. Основные представители. Новые цитоксические вещества.
24. Синтез амантадина.
25. Ретросинтетический анализ структуры ПГЕ<sub>2</sub> и его полный синтез по Нойори.
26. Детергенты. Группы ПАВ. Общая характеристика и свойства.
27. Синтез β-ирона.
28. Источники сырья. Первичные продукты угле-, нефте- и газопереработки. Биологическое сырьё. Первичные и вторичные метаболиты.
29. Ювенильные гормоны, феромоны, аттрактанты. Общая характеристика, принцип действия, основные представители.
30. Синтез ГАМК.
31. Вирусы. Противовирусные препараты. Некоторые представители.
32. Душистые вещества. Классификация первичных запахов. Роль геометрии молекулы в восприятии запахов. Факторы, влияющие на процесс обоняния. Механизм восприятия запаха. Основные представители душистых веществ: спирты, альдегиды, эфиры, кетоны.
33. Получение цитронеллола и β-фенилэтилового спирта.
34. Антибиотики. Классификация по типу действия. Основные представители β-лактамных антибиотиков и механизм их действия. Единица действия (ЕД).
35. Пищевые и вкусовые вещества. Проблема пищевых ресурсов и пути ее решения. Классификация вкусовых ощущений. Механизм возникновения вкусовых ощущений. Основные представители вкусовых веществ.
36. Синтезы сахарина.

37. Средства для наркоза. Основные представители препаратов, применяемых для ингаляционного наркоза. Неингаляционные вещества, применяемые для наркоза.
38. Инсектициды. Требования к препаратам. Природные и синтетические инсектициды. Фосфорорганические соединения. Основные представители.
39. Синтезы альдрина, дильдрина и эндосульфона.
40. Строение нервных клеток и принципы передачи раздражения. Синапсы. Нейромедиаторы. Холинергический синапс. Химические превращения, сопровождающие передачу нервного импульса.
41. Природные волокнистые материалы. Общая характеристика, классификация, строение, источники нахождения.
42. Синтез ПАСК.
43. Снотворные препараты. Галогенпроизводные алифатического ряда. Барбитуровая кислота и ее производные. Схема синтеза барбитуратов. Перспективы создания снотворных препаратов.
44. Регуляторы роста растений. Общая классификация. Основные представители.
45. Получение хлоральгидрата. Синтез n-октил-β-D-глюкозида.

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

а) основная литература:

1 Смит В.А., Дильман А.Д. Основы современного органического синтеза. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.-750 с.

б) дополнительная литература

2 Илиел Э., Вайлен С., Дойл М. Основы органической стереохимии, пер. с англ. – 2007. – 703 с.

3. Волчо К.П., Рогоза Л.Н., Салахутдинов Н.Ф., Толстикова Г.А. Препаративная химия терпеноидов. Часть 2. Моноциклические монотерпеноиды: лимонен, карвон и их производные.- Новосибирск. Издательство «Арт-Авеню», 2008.- 227 с.

4 Справочник лекарственных средств. Под ред. Л.Е. Зиганшиной, В.К. Лепяхина, В.И. Петрова, Р.У. Хабриева. Москва. Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа» – 2011.

5. Общая органическая химия. В 12 т. / Пер. с англ. под ред. Н.К.Кочеткова и др..- М.: Химия, 1981-1988.

6. Евстигнеева Р.П. Тонкий органический синтез. - М.: Химия, 1991.-184 с.

7. Бочков А.Ф., Смит В.А. Органический синтез. - М.: Наука, 1989. 304 с.

8. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. - М.: Просвещение, 1989.-815 с.

9. Смит В.А., Бочков А.Ф., Кейпл Р. Органический синтез. Наука и искусство. М.: Мир, 2001.

10. Машковский М.Д. Лекарственные средства. В 2-х Т.-М.: Медицина,-1989.- 1155 с.

11. Беликов В.Г. Фармацевтическая химия. В 3-х частях. М.: Высшая школа, 1985, 968 с.

12. Бароян Р.Г. Простагландины: взгляд в будущее. – М.: Знание, 1983.-93 с.

13. Одинокое В.Н., Серебряков Э.П. Синтез феромонов насекомых.- Уфа: «Гилем», 2001.-314 с.

14. Органикум . В 2-х Т. / Пер. с нем. В.М.Потапова, С.В.Пономарёва.-М.: Мир, 1999.-442 с.

15. Крутошников А., Угер М. Природные и синтетические сладкие вещества.- М.: Мир, 1988.-119с.

16. Гудман М., Морхауз Ф. Органические молекулы в действии.-М.: Мир, 1999.- 335 с.

17. Сильверстейн Р., Боселер Г., Моррил Т. Спектроскопическая идентификация органических соединений / Пер. с англ. под ред. А.А.Мальцева.- М.: Мир. 1999.-590 с.

18. Валеев Ф.А., Сафаров М.Г., Петрушина Т.Ф., Краснослободцева О.Ю. Тематический справочник по спецкурсу “Тонкий органический синтез” Учебное пособие, Уфа: РИО БашГУ, 2007. -71 с.

19. Валеев Ф.А., Сафаров М.Г., Петрушина Т.Ф., Калимуллина Л.Х. Сборник задач по органической химии. Учебное пособие, Уфа: РИО БашГУ, 2004. - 60 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

20. Word, ChemWind, ChemDraw, Acrobat Reader и интернет-ресурсы Google, Pubs.

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Использование мультимедиапроектора при чтении лекций.

2. Шаростержневые модели.

3. Компьютерные расчеты спектральных характеристик структур органических соединений программой ACD/Labs.

4. Учебно-методический комплекс кафедры органической химии.

5. Лабораторное оборудование для выполнения практических (синтетических) работ

Методические рекомендации (материалы) для преподавателя

Программа по курсу «Основы тонкого органического синтеза» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего и профессионального образования по направлению ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. Она рассчитана на 36 часов лекций. Форма аттестации по дисциплине – зачет 9 семестр.

Цель курса «Основы тонкого органического синтеза» - формирование у студентов современных представлений об уровне научных достижений в области современной органической химии, ее актуальных проблемах, знакомство с современными методами направленного получения продуктов тонкого органического синтеза и создания препаратов на их основе для различных областей народного хозяйства.

Изучение курса требует проведения самостоятельной работы – коллоквиумов, семинаров, контрольных работ – для лучшего закрепления материала.

В учебном процессе необходимо использовать наглядные пособия в виде рисунков, схем, таблиц (кассеты, CD-диски для мультимедиа).

Задачи. Курс предусматривает рассмотрение теоретических основ целенаправленного органического синтеза и знакомство студентов с его отдельными разделами: лекарственные препараты, душистые, пищевые и вкусовые вещества, средства защиты и регуляторы роста растений, красители, материалы для фотографических процессов, природные и волокнистые материалы и детергенты.

По окончании курса студент должны знать:

-основные понятия, термины и методы тонкого органического синтеза;

-принципы тонкого органического синтеза;

-методы получения целевых продуктов с использованием стратегии направленного синтеза;

-структуры основных представителей практически важных объектов тонкого органического синтеза, общую характеристику классов соединений, классификацию и свойства.

При подготовке курса лекций следует использовать следующие учебники, рекомендованные для студентов химических специальностей вузов, а также научную и научно-популярную литературу:

- 1 Смит В.А., Дильман А.Д. Основы современного органического синтеза. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.-750 с.
- 2 Илиел Э., Вайлен С., Дойл М. Основы органической стереохимии, пер. с англ. – 2007. – 703 с.
3. Волчо К.П., Рогоза Л.Н., Салахутдинов Н.Ф., Толстикова Г.А. Препаративная химия терпеноидов. Часть 2. Моноциклические монотерпеноиды: лимонен, карвон и их производные.- Новосибирск. Издательство «Арт-Авеню», 2008.- 227 с.
- 4 Справочник лекарственных средств. Под ред. Л.Е. Зиганшиной, В.К. Лепяхина, В.И. Петрова, Р.У. Хабриева. Москва. Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа» – 2011.
- 5 Общая органическая химия. В 12 т. / Пер. с англ. под ред. Н.К.Кочеткова и др..- М.: Химия, 1981-1988.
- 6 Евстигнеева Р.П. Тонкий органический синтез.- М.: Химия, 1991.-184 с.
- 7 Бочков А.Ф., Смит В.А. Органический синтез .- М.: Наука, 1989. 304 с.
- 8 Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия.-М.: Просвещение, 1989.-815 с.
- 9 Смит В.А., Бочков А.Ф., Кейпп Р. Органический синтез. Наука и искусство. М.: Мир, 2001.
- 10 Машковский М.Д. Лекарственные средства. В 2-х Т.-М.: Медицина,-1989.- 1155 с.
- 11 Беликов В.Г. Фармацевтическая химия. В 3-х частях. М.: Высшая школа, 1985, 968 с.
- 12 Бароян Р.Г. Простагландины: взгляд в будущее. – М.: Знание, 1983.-93 с.
- 13 Одинокое В.Н., Серебряков Э.П. Синтез феромонов насекомых.- Уфа: »Гилем», 2001.-314 с.
- 14 Органикум . В 2-х Т. / Пер. с нем. В.М.Потапова, С.В.Пономарёва.-М.: Мир, 1999.-442 с.
- 15 Крутошников А., Угер М. Природные и синтетические сладкие вещества.- М.: Мир, 1988.-119с.
- 16 Гудман М., Морхауз Ф. Органические молекулы в действии.-М.: Мир, 1999.- 335 с.

- 17 Сильверстейн Р., Боселер Г., Моррил Т. Спектроскопическая идентификация органических соединений / Пер. с англ. под ред. А.А.Мальцева.- М.: Мир. 1999.-590 с.
- 18 Валеев Ф.А., Сафаров М.Г., Петрушина Т.Ф., Калимуллина Л.Х. Сборник задач по органической химии. Учебное пособие, Уфа: РИО БашГУ, 2004. - 60 с.
- 19 Валеев Ф.А., Сафаров М.Г., Петрушина Т.Ф., Краснослободцева О.Ю. Тематический справочник по спецкурсу “Тонкий органический синтез” Учебное пособие, Уфа: РИО БашГУ, 2007. -71 с.
20. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. Т. 1-3. М.: Бином. Лаборатория знаний., 2007.
- 21Днепровский А.С.,Темникова Т.И. Теоретические основы органической химии. Л.; Химия.; 1991. 520 с.
22. Сайкс П. Механизмы органических реакций. М.:Химия.,1991. 320 с.
23. Марч Дж. Органическая химия. М. Мир, 1988, Т.1-8.
24. Реакционная способность и пути реакций. Пер. с англ. Н.С.Зефирова М: Мир, 1977, 383 с.
25. Ингольд К. Теоретические основы органической химии. М.: Мир, 1973, 1055 с.
26. Беккер Г. Введение в электронную теорию органических реакций. М.: Мир, 1977, 658 с.
27. Art of writing reactions mechanisms, R.B.Grossman, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 2002, 371 с.
- 28.Яновская Л.А. Современные теоретические основы органической химии. М.: Химия, 1978, 360 с.
29. Калимуллина Л.Х.: Дис. канд. хим. наук. Уфа. - 2005. 128. С.
30. Кунакова А.М.: Дис. канд. хим. наук. Уфа. - 2004. 120. С.
31. Шарипов Б.Т.: Дис. канд. хим. наук. Уфа. - 2008. 135. С.
32. Краснослободцева О.Ю.: Дис. канд. хим. наук. Уфа. - 2006. 145. С.
33. Васиков В.З.: Дис. канд. хим. наук. Уфа. - 2005. 118. С.
34. Потапов В.М. Стереохимия. - Москва: Химия. - 1988. - 297 С.
- 35.Гайсина И.Н: Дис. канд. хим. наук. – Уфа. – 1994. – С. 56.
36. Интернет-ресурсы Google, Pubs
37. Тесты по органической химии.

#### Методические указания для студента

1. Валеев Ф.А., Сафаров М.Г., Петрушина Т.Ф., Калимуллина Л.Х. Сборник задач по органической химии. Учебное пособие, Уфа: РИО БашГУ, 2004. - 60 с.
2. Валеев Ф.А., Сафаров М.Г., Петрушина Т.Ф., Краснослободцева О.Ю. Тематический справочник по спецкурсу “Тонкий органический синтез” Учебное пособие, Уфа: РИО БашГУ, 2007. -71 с.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины основы тонкого органического синтеза заключается в изучении лекционного материала и рекомендованной литературы, выполнении домашних заданий.

Порядок выполнения и контроль самостоятельных работ: собеседование, коллоквиум

#### *Примерный перечень вопросов коллоквиума*

1. *Предмет тонкого органического синтеза. Этапы развития тонкого органического синтеза. Малотоннажная химия. Наукоёмкие технологии. Общая методология тонкого органического синтеза. Основные проблемы синтеза.*
2. *Взаимозависимость «структура-активность». Комбинаторные библиотеки. Основные проблемы модификации биологически активных соединений.*
3. *Разработка химической схемы синтеза. Стратегические принципы планирования синтеза. Планирование от «исходных» и от «целевой» структуры. Ретросинтез. Синтетический эквивалент. Синтон. Хиральная матрица.*

4. *Общая стратегия синтеза. Последовательное усложнение исходной структуры молекулы. Проблема общего выхода. Конвергентная схема. Преимущества конвергентной схемы.*
5. *Методы выделения и очистки, требования к чистоте промежуточных продуктов и целевых соединений. Идентификация соединений.*
6. *Направленный синтез природных соединений. Ретросинтез. Элементы ретросинтетического анализа.*
7. *Области применения органического синтеза. Общая характеристика производимых промышленностью продуктов тонкого органического синтеза.*
8. *Организация синтетической схемы. Ретросинтетический анализ структуры ПГЕ<sub>2</sub> и его полный синтез по Кори.*
9. *Области применения органического синтеза. Общая характеристика производимых промышленностью продуктов тонкого органического синтеза.*
10. *Организация синтетической схемы. Ретросинтетический анализ структуры ПГЕ<sub>2</sub> и его полный синтез по Кори.*
11. *Ретросинтетический анализ структуры ПГЕ<sub>2</sub> и его полный синтез по Нойори.*
12. *Источники сырья. Первичные продукты угле-, нефте- и газопереработки. Биологическое сырьё. Первичные и вторичные метаболиты.*
13. *Вирусы. Противовирусные препараты. Некоторые представители.*
14. *Антибиотики. Классификация по типу действия. Основные представители β-лактамовых антибиотиков и механизм их действия. Единица действия (ЕД). Полусинтетические пенициллины.*
15. *Средства для наркоза. Основные представители препаратов, применяемых для ингаляционного наркоза. Неингаляционные вещества, применяемые для наркоза.*
16. *Строение нервных клеток и принципы передачи раздражения. Синапсы. Нейромедиаторы. Холинергический синапс. Химические превращения, сопровождающие передачу нервного импульса.*
17. *Снотворные препараты. Галогидпроизводные алифатического ряда. Барбитуровая кислота и ее производные. Схема синтеза барбитуратов. Перспективы создания снотворных препаратов.*

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

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalog/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. 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)
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
9. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019



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

<p><b>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311(химфак корпус), аудитория № 310(химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус).</p> <p><b>2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа:</b> лаборатория № 228 (химфак корпус)</p> <p><b>3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус)</p> <p><b>4. Помещение для самостоятельной работы:</b> зал доступа к электронной информации Библиотеки, читальный зал №1 (главный корпус), читальный зал №2 (физмат-корпус учебное), читальный зал №4 (корпус биофака), читальный зал №5 (гуманитарный корпус), читальный зал №6 (корпус института права), читальный зал №7 (гуманитарный корпус), аудитория № 217 (химфак корпус)</p> <p><b>5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> аудитория № 217(химфак корпус)</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p align="center"><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p align="center"><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p align="center"><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p align="center"><b>Лаборатория № 228</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, мультимедиа-проектор Acer, экран с электроприводом 300*400см Classic</p> <p align="center"><b>Аудитория № 001</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Аудитория № 002</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Аудитория № 006</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Аудитория № 007</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Аудитория № 008</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Зал доступа к электронной информации библиотеки</b> ПК (моноблок) – 8 шт., подключенных к сети Интернет, неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС; количество посадочных мест – 8.</p> <p align="center"><b>Читальный зал №1</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p align="center"><b>Читальный зал №2</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p align="center"><b>Читальный зал №4</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 60.</p> <p align="center"><b>Читальный зал №5</b></p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019</p> <p>4. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU</p> <p>5. LinuxOpenSUSE 12.3 (x84_64) GNUGeneralPublicLicense</p>
---	---	---

	<p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p><b>Читальный зал №6</b></p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p><b>Читальный зал №7</b></p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p><b>Аудитория № 217</b></p> <p>Учебная мебель, генератор водорода, насос вакуумный, весы лабораторные ONAUSPA-214 С, аналого-цифровой преобразователь АЦП-2, деионизатор воды ДВ-10UV, комплекс хроматографический газовый «ХРОМОС» ГХ-1000, компрессор, магнитная мешалка 3-х секционная с подогревом ULABUS-3110, магнитная мешалка MS-H280-Pro, Ноутбук ASUS, автоматический поляриметр AtagoAP-300, число посадочных мест – 10.</p>	
--	--	--

Приложение № 1  
МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Основы тонкого органического синтеза  
на 9 семестр  
очная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	127
лекций	36
практических/ семинарских	36
лабораторных	54
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)(ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	17,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Форма(ы) контроля:  
Зачет 9 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 самостоятел ьной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Предмет тонкого органического синтеза (ТОС). Общая методология ТОС: Источники сырья.	4	-	4	20	[1, 2]	1-10 [11]	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум
2.	Разработка химической схемы синтеза. Выбор метода очистки целевого соединения.	4	-	4	20	[1, 2]	12-32 [11]	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум
3.	Идентификация целевого соединения. Области применения ТОС. Лекарственные вещества. Медицинская и химическая классификации. Превращения в биологических системах.	4	-	4	20	[3-18]	35-38 [11]	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум
4.	Химиотерапевтические препараты. Противомикробные и противовирусные средства.	4	-	4	20	[3-18]	40-48 [11]	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум
5	Противоопухолевые препараты.	4	-	6	20	[3-18]	62-70 [11]	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум
6	Нейрофармакологические препараты: (Для наркоза, снотворные, психотропные, нейролептики, седативные, антидепрессанты, психостимуляторы,	4	-	6	27,8	[3-18]	85-98 [11]	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум

	психодислептики, анальгетики; вещества, действующие на периферические нейромедиаторные процессы, и регуляторные механизмы).							
	<b>Всего часов:</b>							

**РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ****Основы тонкого органического синтеза**

Специальность 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

курс   5  , семестр   9  

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			минимальный	максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Посещение лекционных занятий	1	5	0	5
2. Участие в дискуссиях, обсуждение и дополнение лекционного материала	2	5	0	10
3. Домашняя работа	1	5	0	5
Всего				20
<b>Рубежный контроль</b>				
Коллоквиум	3	5	0	15
<b>1. ИТОГО</b>				<b>35</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Посещение лекционных занятий	1	5	0	5
2. Участие в дискуссиях, обсуждение и дополнение лекционного материала	2	5	0	10
3. Домашняя работа	1	5	0	5
Всего				20
<b>Рубежный контроль</b>				
Коллоквиум	3	5	0	15
<b>1. ИТОГО</b>				<b>35</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен	4	5	0	<b>30</b>
<b>Поощрительные баллы</b>			0	10