

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол от № 1 от «25» 01. 2021г.  
Зав. кафедрой Талипов Р.Ф. /Талипов Р.Ф.

Согласовано:  
Председатель УМК химического  
факультета Гарифуллина Г.Г. /Гарифуллина Г.Г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Проблемы основного органического синтеза

Часть, формируемая участниками образовательных отношений Б1.В.1.01

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
04.04.01 «Химия»

Направленность (профиль) подготовки  
Органическая химия

Квалификация  
магистр

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

Для приема: 2021 г.

Уфа 2021 г.

Составитель: Фаттахов А.Х.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол № 1 от «25» 01. 2021г.

Заведующий кафедрой

 / 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	
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

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

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-1. способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	ПК-1.1. Знать научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации.	Знать: научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации.
		ПК-1.2. Знать основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.	Знать: основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.
		ПК-1.3. Уметь на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа	Уметь: на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа
		ПК-1.4 Уметь правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике	Уметь: правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике
		ПК-1.5 Владеть начальными навыками в	Владеть: начальными навыками в

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

		формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.	формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.
		ПК-1.6 Владеть навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации	Владеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации
	ПК-2. владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	ПК-2.1. Знать методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)
		ПК-2.2. Знать стандартные методы обработки результатов эксперимента	Знать: стандартные методы обработки результатов эксперимента
		ПК-2.3. Уметь проводить многостадийный синтез	Уметь: проводить многостадийный синтез
		ПК-2.4 Уметь выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения	Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения
		ПК-2.5 Уметь обрабатывать результаты эксперимента	Уметь: обрабатывать результаты эксперимента
		ПК-2.6 Владеть навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов
	ПК-4. способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической	ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии	Знать: основные правила ведения научной дискуссии

	научной печати)		
		ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР	Знать: Основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР
		ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории).	Уметь: высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории).
		ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию	Владеть: навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию
	ПК-6. способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности	Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности
		ПК-6.2. Знать пути решения возникающих проблем	Знать: пути решения возникающих проблем
		ПК-6.3. Уметь выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения	Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения
		ПК-6.4. Уметь выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	Уметь: выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности
		ПК-6.4. Владеть способностью к определению и анализу проблем, возникающих	Владеть: способностью к определению и анализу проблем, возникающих при

		при исполнении своей профессиональной деятельности	исполнении своей профессиональной деятельности
	ПК-7. владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	ПК-7.1. Знать основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.
		ПК-7.2. Уметь правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.
		ПК-7.3. Уметь на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий	Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий
		ПК-7.4. Владеть навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	Владеть: навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проблемы основного органического синтеза относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цели изучения дисциплины: формирование системы знаний в области основ промышленной технологии синтеза органических соединений.

При освоении данной дисциплины требуются самые высокие знания, умения и навыки, приобретённые в результате освоения всех предшествующих дисциплин, особенно таких, как органическая химия, стереохимия, физическая химия, математика, информатика, физика, общая химия, неорганическая химия, аналитическая химия, философия, иностранный язык.

## 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

Код и формулировка компетенции

**ПК-1.** способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<b>ПК-1.1.</b> Знать научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации.	Знать: научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации.	Затрудняется в определении научной новизны и практической значимости полученных данных	Формулирует с ошибками научную новизну и практическую значимость полученных данных	В целом верно формулирует научную новизну и практическую значимость полученных данных, требуется правка специалистом	Знает научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении НИР
<b>ПК-1.2.</b> Знать основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.	Знать: основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.	Затрудняется в выборе литературы по тематике исследования. Плохо ориентируется в преимуществах и недостатках экспериментальных методов	Для работы с литературой требуется начальный список. Плохо ориентируется в преимуществах и недостатках теоретических методов	Не всегда выбирает адекватную литературу. Допускает неточности в оценке преимуществ и недостатков теоретических и экспериментальных методов	Уверенно выбирает литературу по тематике исследования, знает преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых

					х в НИР.
<b>ПК-1.3.</b> Уметь на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа	Уметь: на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа	Затрудняется в выделении теоретической основы экспериментальных методов используемых в НИР	Определяет отдельные теоретические положения экспериментальных методов.	В целом верно определяет теоретическую основу экспериментальных методов НИР.	Самостоятельно определяет теоретическую основу экспериментальных методов НИР с привлечением литературы
<b>ПК-1.4</b> Уметь правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике	Уметь: правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике	Затрудняется в составлении конспекта	Составляет конспект, ошибается в определении главных положений предшествующих работ по теме НИР	Составляет конспект, определяет главные положения предшествующих работ с помощью специалиста в данной области	Правильно составляет конспекты, самостоятельно выделяет главные положения предшествующих работ
<b>ПК-1.5</b> Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследования.	Владеть: начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследования.	Затрудняется в проведении первичного литературного анализа в выбранной области исследований	Затрудняется в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных.	Проводит литературный анализ. Формулирует тематику НИР с последующей правкой и уточнениями специалистом	Способен формулировать тематику НИР по результатам литературного анализа в выбранной области исследования.
<b>ПК-1.6</b> Владеть	Владеть: навыками эксперимент	Затрудняется в проведении	Владеет ограниченным	Владеет ограниченны	Показывает уверенное

навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации	альных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации	экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР диссертации	набором навыков экспериментальных работ	м набором навыков экспериментальных и теоретических работ	владение навыками экспериментальных и теоретических работах по теме НИР диссертации
---	---	---	---	---	---

Код и формулировка компетенции **ПК-2.** владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<b>ПК-2.1.</b> Знать методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Затрудняется в выборе методов получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Может предложить один из возможных методов получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) определенного класса	Может предложить несколько способов получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) определенного класса	Может обосновать выбор оптимального способа получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) определенного класса
<b>ПК-2.2.</b> Знать стандартные методы обработки результатов эксперимента	Знать: стандартные методы обработки результатов эксперимента	Затрудняется в выборе методов обработки результатов эксперимента	Имеет общее представление о существующих стандартных методах обработки результатов эксперимента	Знает стандартные методы обработки результатов эксперимента	Имеет представление о нестандартных методах обработки результатов эксперимента

ПК-2.3. Уметь проводить многостадийный синтез	Уметь: проводить многостадийный синтез	Умеет проводить отдельные стадии	Умеет проводить многостадийный синтез с выходом целевого продукта менее 50% от заявленного в методике	Умеет проводить многостадийный синтез с выходом целевого продукта более 50% от заявленного в методике	Умеет проводить многостадийный синтез с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике
<b>ПК-2.4</b> Уметь выбирать методы диагностик и веществ и материалов, проводить стандартные измерения	Уметь: выбирать методы диагностик и веществ и материалов, проводить стандартные измерения	Может указать группу методов исследования предложенного вещества (материала, процесса), подготовить образцы для измерений	Может выбрать метод диагностики конкретного вещества (материала, процесса) из набора предложенных и провести измерения на простом оборудовании под руководством специалиста более высокой квалификации	Может указать метод исследования веществ (материалов, процессов), сформулировать общие требования к условиям диагностики и самостоятельно провести измерения на простом оборудовании	Может указать несколько методов исследования конкретного вещества (материала, процесса), сформулировать требования к условиям диагностики, умеет адаптировать стандартные методики эксперимента для решения конкретных задач
<b>ПК-2.5</b> Уметь обрабатывать результаты эксперимента	Уметь: обрабатывать результаты эксперимента	Умеет использовать компьютерные технологии для систематизации результатов эксперимента	Умеет представлять результаты эксперимента в виде, пригодном для последующей обработки с использованием вычислительных	Способен применить предлагаемый программный продукт для обработки экспериментальных данных	Способен выбрать и применить программный продукт, наиболее подходящий для обработки

			средств		результатов конкретного эксперимента
<b>ПК-2.6</b> Владеть навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Владеет отдельными навыками получения сложных веществ, общими представлениями о способах их диагностики и обработки результатов эксперимента	Владеет некоторыми навыками многостадийного синтеза, методологией выбора способов диагностики веществ и материалов, но допускает отдельные ошибки при обработке результатов эксперимента	В целом владеет навыками многостадийного синтеза и методологией выбора способов диагностики веществ и материалов	В полном объеме владеет навыками многостадийного синтеза, основными методами диагностики веществ (материалов) и методами обработки результатов эксперимента

Код и формулировка компетенции **ПК-4.** способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<b>ПК-4.1.</b> Знать основные правила ведения научной дискуссии	Знать: основные правила ведения научной дискуссии	Затрудняется в ведении научной дискуссии	Плохо знает правила ведения дискуссии	Знает основные правила ведения дискуссии	Знает основные правила ведения научной дискуссии
<b>ПК-4.2.</b> Знать основные требования к	Знать: Основные требования к стендовым/у	Затрудняется в оформлении результатов НИР по	Оформляет с серьезными ошибками	Оформляет с незначительными	Знает основные требования к стендовым/у

стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР	устным докладам при представлении полученных результатов НИР	правилам		ошибками	устным докладам.
<b>ПК-4.3.</b> Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории)	Уметь: высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории)	Затрудняется в высказывании своей точки зрения	Неясно и нечетко излагает точку зрения.	Недостаточно аргументирует точку зрения.	Умеет высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге со специалистами различного уровня
<b>ПК-4.4.</b> Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию	Владеть: навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию	Затрудняется в использовании терминологии	Путается в использовании терминов	Иногда ошибается в использовании терминов	Владеет навыками участия в научной беседе, свободно использует специфическую химическую терминологию

Код и формулировка компетенции **ПК-6.** способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

<b>ПК-6.1.</b> Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности	Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности	Затрудняется в формулировании и возможных проблем	Плохо знает основные возможные проблемы	Знает отдельные возможные проблемы	Знает основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности
<b>ПК-6.2.</b> Знать пути решения возникающих проблем	Знать: пути решения возникающих проблем	Затрудняется в формулировании и путей решения возникающих проблем	Плохо знает пути решения возникающих проблем	Знает пути решения отдельных проблем	Знает пути решения возникающих проблем
<b>ПК-6.3.</b> Уметь выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения	Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения	Затрудняется в выявлении возникающих проблем	Затрудняется в выявлении и разборе возникающих проблем	Имеет недостаток и при разборе возникающих проблем с целью поиска путей их решения	Умеет выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения
<b>ПК-6.4.</b> Уметь выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	Уметь: выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	Затрудняется в выделении главных проблем	Нечетко выделяет возникающие проблемы	Не может ранжировать проблемы по степени важности	Уметь выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности
<b>ПК-6.5.</b> Владеть способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей	Владеть: способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	Затрудняется в определении возникающих проблем	Затрудняется в анализе возникающих проблем	Имеет отдельные затруднения в определении и анализе возникающих проблем	Владеет способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей

профессиональной деятельности	льной деятельности				профессиональной деятельности
-------------------------------	--------------------	--	--	--	-------------------------------

Код и формулировка компетенции **ПК-7.** владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<b>ПК-7.1.</b> Знать основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Не способен грамотно подобрать основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Частично знает основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Знает основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ, но допускает отдельные ошибки.	Знает основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ
<b>ПК-7.2.</b> Уметь правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Не способен грамотно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Испытывает затруднения правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Умеет правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета, но допускает отдельные ошибки.	Умеет правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.
<b>ПК-7.3.</b> Уметь на основе учебной литературы выделять главное и	Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать	Не способен грамотно на основе учебной литературы выделять	Испытывает затруднения на основе учебной литературы выделять	Умеет на основе учебной литературы выделять главное и	Умеет на основе учебной литературы выделять главное и



использовать эти сведения для объяснения результатов практически х работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий	эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий	главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий.	главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий	использовать эти сведения для объяснения результатов практически х работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий, но допускает отдельные ошибки.	использовать эти сведения для объяснения результатов практически х работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий.
<b>ПК-7.4.</b> Владеть навыками в отборе материала для проведения практически х занятий и лабораторны х работ по результатам анализа литературны х данных.	Владеть: навыками в отборе материала для проведения практически х занятий и лабораторны х работ по результатам анализа литературны х данных.	Не способен грамотно отбирать материал для проведения практически х занятий и лабораторны х работ по результатам анализа литературны х данных.	Испытывает затруднения об отборе материала для проведения практически х занятий и лабораторны х работ по результатам анализа литературны х данных.	Владеет навыками отбора материала для проведения практически х занятий и лабораторны х работ по результатам анализа литературны х данных, но допускает некоторые ошибки.	Способен грамотно отбирать материал для проведения практически х занятий и лабораторны х работ по результатам анализа литературны х данных.

**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-1.1.</i> Знать научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации.	Знать: научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации.	Индивидуальный, групповой опрос
<i>ПК-1.2.</i> Знать основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.	Знать: основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.	Индивидуальный, групповой опрос
<i>ПК-1.3.</i> Уметь на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа	Уметь: на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа	Индивидуальный, групповой опрос
<i>ПК-1.4</i> Уметь правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике	Уметь: правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике	Индивидуальный, групповой опрос
<i>ПК-1.5</i> Владеть начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.	Владеть: начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.	Индивидуальный, групповой опрос
<i>ПК-1.6</i> Владеть навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации	Владеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации	Индивидуальный, групповой опрос
<i>ПК-2.1.</i> Знать методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Индивидуальный, групповой опрос

ПК-2.2. Знать стандартные методы обработки результатов эксперимента	Знать: стандартные методы обработки результатов эксперимента	Индивидуальный, групповой опрос
ПК-2.3. Уметь проводить многостадийный синтез	Уметь: проводить многостадийный синтез	Индивидуальный, групповой опрос
ПК-2.4 Уметь выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения	Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения	Индивидуальный, групповой опрос
ПК-2.5 Уметь обрабатывать результаты эксперимента	Уметь: обрабатывать результаты эксперимента	Индивидуальный, групповой опрос
ПК-2.6 Владеть навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Индивидуальный, групповой опрос
ПК-4.1. Знать основные правила ведения научной дискуссии	Знать: основные правила ведения научной дискуссии	Индивидуальный, групповой опрос
ПК-4.2. Знать основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР	Знать: Основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР	Индивидуальный, групповой опрос
ПК-4.3. Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории).	Уметь: высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории).	Индивидуальный, групповой опрос
ПК-4.4. Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию	Владеть: навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию	Индивидуальный, групповой опрос
ПК-6.1. Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности	Знать: основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности	Индивидуальный, групповой опрос

<i>ПК-6.2.</i> Знать пути решения возникающих проблем	Знать: пути решения возникающих проблем	Индивидуальный, групповой опрос
<i>ПК-6.3.</i> Уметь выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения	Уметь: выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения	Индивидуальный, групповой опрос
<i>ПК-6.4.</i> Уметь выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	Уметь: выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	Индивидуальный, групповой опрос
<i>ПК-6.4.</i> Владеть способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	Владеть: способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	Индивидуальный, групповой опрос
<i>ПК-7.1.</i> Знать основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Индивидуальный, групповой опрос
<i>ПК-7.2.</i> Уметь правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Уметь: правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.	Индивидуальный, групповой опрос
<i>ПК-7.3.</i> Уметь на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий	Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий	Индивидуальный, групповой опрос
<i>ПК-7.4.</i> Владеть навыками в отборе материала для проведения практических	Владеть: навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по	Индивидуальный, групповой опрос

занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	результатам анализа литературных данных.	
--	--	--

**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.

#### **Вопросы для индивидуального и группового опроса**

1. Базовые продукты первичной переработки нефтегазового сырья и пути их дальнейших превращений в конечные продукты основного органического синтеза.
2. Экологические аспекты нефтехимических производств. Концепция устойчивого развития и ее связь с охраной природы. Основные принципы зеленой химии.
3. Принцип экономии атомов и E-фактор: определения, примеры расчета.
4. Основные источники парафиновых углеводородов для основного органического синтеза. Краткая характеристика видов сырья, его составы. Способы выделения парафиновых углеводородов.
5. Общие принципы адсорбционного разделения смесей на цеолитах. Технология противоточной экстракции в псевдодвижущемся слое Sorbex и примеры ее использования.
6. Промышленные методы получения олефинового сырья. Основные области использования олефинов.
7. Дегидрирование n-парафинов и этилбензола: уравнения реакций, катализаторы, термодинамические закономерности. Зависимость константы равновесия от длины цепи парафина.
8. Процесс Raschig: сырье, продукты, катализатор, конструкция реактора и условия, выход олефинов. Направление использования продуктов.
9. Понятие об олигомерах. Молекулярно-массовое распределение: числовая и весовая функции. Среднечисловая и средневесовая молекулярные массы олигомера и степени полимеризации. Степень полидисперсности.
10. Получение бутена-1 по технологии ИПХФ РАН и «Alphabutol»: химизм, катализатор, условия проведения.
11. Двухстадийный процесс олигомеризации этилена по технологии Ethyl Corp. Химизм, условия, продукты, молекулярно-массовое распределение продуктов.
12. Одностадийный процесс олигомеризации этилена Chevron-Gulf. Химизм, катализатор, условия, продукты, молекулярно-массовое распределение продуктов.
13. Производство высших олефинов по технологии SHOP. Поточная схема, характеристика отдельных стадий и получаемых продуктов.
14. Получение стирола дегидрированием этилбензола. Химизм, катализаторы, условия проведения. Конструкция современных реакторов. Технология «Smart SM». Пути использования стирола в нефтехимии.
15. Основные сырьевые источники и направления использования бензола, толуола и ксилолов в нефтехимии.
16. Теоретические основы процесса риформинга. Сырье, основные реакции, катализаторы, каталитические яды. Технологическое оформление реакционного узла в схеме с движущимся катализатором.
17. Ароматизация легких углеводородов: сырье и продукты. Процесс «Cyclar» катализатор, температура реакции, устройство реакторного узла, характеристики продукта.
18. Сущность методов экстракции, экстрактивной дистилляции и азеотропной дистилляции. Их применение для выделения фракции БТК. Используемые растворители.

19. Гидродеалкилирование толуола. Уравнение реакции, условия термического и каталитического варианта процесса, их сопоставление.
20. Изомеризация ксилолов: уравнения реакций, катализаторы, условия проведения.
21. Диспропорционирование и переалкилирование толуола. Уравнения реакций, условия проведения.
22. Алкилирование бензола олефинами. Химизм, механизм, катализаторы и условия проведения реакций алкилирования этиленом, пропиленом, высшими олефинами. Методы повышения селективности процесса.
23. Алкилирование фенола олефинами. Химизм, механизм, побочные реакции. Применение алкилфенолов.
24. Методы получения фенола. Применение фенола.
25. Кумольный метод получения фенола. Уравнения реакций, условия проведения и механизмы отдельных стадий.
26. Жидкофазное окисление ароматических углеводородов. Основные закономерности, катализаторы и промоторы. Уравнения реакций синтеза терефталевой кислоты и диметилтерефталата.
27. Газофазное окисление ароматических углеводородов. Пример реакций, катализаторы и условия проведения. Направления использования продуктов.
28. Методы получения терефталевой кислоты. Уравнения реакций, характеристики процессов. Получение ТФК полимерной чистоты.
29. Фталевая, изофталевая, тримеллитовая кислоты и их ангидриды. Методы получения и направления использования.
30. Поверхностно-активные вещества. Основные свойства, классификация, области применения. Структурные формулы наиболее распространенных классов ПАВ.
31. Синтетические моющие средства. Состав и роль компонентов.
32. Производство анионных ПАВ методами сульфирования и сульфатирования. Уравнения реакций, основные закономерности процессов и технологическое оформление.
33. Производство неионогенных ПАВ оксиэтилированием спиртов, фенолов и карбоновых кислот. Свойства и применение неионогенных ПАВ.
34. Производство и применение этилен- и пропиленгликоля.
35. Методы получения и применение глицерина.
36. Производство капролактама из бензола и фенола. Уравнения реакций, катализаторы, условия проведения. Применение капролактама.
37. Технологическая схема и основные показатели процесса «Парекс» выделения n-алканов.
38. Технологическая схема и основные показатели процесса «Pacol».
39. Технологическая схема и основные показатели процесса «-SABLIN».
40. Технологическая схема и основные показатели процесса олигомеризации этилена в технологии «Shell Higher Olefin Process».
41. Схема реакторной секции процесса синтеза стирола «Lummus/UOP».
42. Поточная схема процесса синтеза стирола «Snamprogetti/Dow Chemical».
43. Технологическая схема установки CCR Platforming и основные показатели процесса.
44. Технологическая схема установки Cyclar и основные показатели процесса.
45. Технологическая схема процесса экстрактивного выделения фракции БТК сульфоланом.
46. Технологическая схема установки противоточной адсорбции Sorbex. Примеры разделяемых смесей.
47. Технологическая схема и основные показатели процесса «Isomar».
48. Технологическая схема и основные показатели процесса «Tatoray».
49. Поточная схема комплекса «Ароматика» и краткая характеристика задействованных в ней процессов.
50. Технологическая схема и основные показатели процесса алкилирования бензола на катализаторе  $AlCl_3$  компании Monsanto.

51. Технологическая схема и основные показатели процесса алкилирования бензола этиленом на цеолитном катализаторе Mobil-Badger.
52. Технологическая схема и основные показатели процесса алкилирования бензола пропиленом Q-Max.
53. Технологическая схема и основные показатели процесса алкилирования бензола линейными олефинами в присутствии HF.
54. Технологическая схема процесса получения линейных алкилбензолов «Detal».
55. Технологическая схема и основные показатели кумольного метода получения фенола.
56. Технологическая схема процесса получения терефталевой кислоты жидкофазным окислением пара-ксилола.
57. Технологическая схема и основные показатели процесса получения диметилтерефталата компаний Hercules / Dinamit Nobel.
58. Технологическая схема и основные показатели процесса получения фталевого ангидрида.
59. Технологическая схема получения тримеллитового ангидрида из метаксилола. 60. Технологическая схема и основные показатели процесса получения этиленгликоля из этиленоксида.

### **Экзаменационные билеты**

Структура экзаменационного билета.

Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса и одну задачу.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Теоретический вопрос.
2. Теоретический вопрос.

Образец экзаменационного билета

## **МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Химический факультет

---

Направление 04.04.01 «Химия»

Дисциплина Проблемы основного органического синтеза

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1 Синтез углеводов по Фишеру-Тропшу.

2 Производство оксида этилена прямым окислением этилена. Процессы эпексидирования ненасыщенных соединений. Окисление олефинов по ненасыщенному атому углерода.

Зав. кафедрой органической и биоорганической химии

Р.Ф. Талипов

2021-2022 уч. г. Кафедра органической и биоорганической химии

---

Критерии и методика оценивания (в баллах):

- 5 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, 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;

- 4 балла 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;

- 3 балла 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;

- 2 балла 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.

#### **Типовые материалы к экзамену**

Парафины и нафтены. Технические свойства и применение. Выделение низших парафинов из природных и попутных газов. Выделение высших парафинов из нефтепродуктов. Изомеризация парафинов и нафтенов.

Олефины. Технические свойства и применение. Теоретические основы процессов крекинга и пиролиза. Технология процессов крекинга и пиролиза. Выделение и концентрирование олефинов. Получение олефинов реакциями полимеризации.

Ароматические углеводороды. Технические свойства и применение. Производство ацетилена из карбида кальция. Получение ацетилена из углеводородов. Получение ароматических углеводородов методами изомеризации и деалкилирования.

Ацетилен. Технические свойства и применение. Производство ацетилена из карбида кальция. Получение ацетилена из углеводородов.

Оксид углерода и синтез-газ. Технические свойства и применение. Получение.

Хлорирование парафинов и их галогенпроизводных. Химия и теоретические основы процесса. Процессы газофазного расщепления хлорпроизводных и их совмещение с хлорированием. Хлорорганические



продукты, получаемые хлорированием парафинов, хлорированием и расщеплением хлорпарафинов. Технология жидкофазного хлорирования. Технология газофазного хлорирования и термического расщепления галогенпроизводных.

Галогенирование ненасыщенных соединений. Хлорирование олефинов с замещением водорода хлором. Присоединение галогенов по ненасыщенной связи. Реакция хлоргидринирования. Реакция гидрогалогенирования.

Хлорирование ароматических соединений. Электрофильное хлорирование в ароматическое ядро. Радикально-цепные реакции хлорирования ароматических соединений.

Хлорирование различных органических соединений. Хлорирование спиртов, альдегидов и кетонов. Синтезы хлорпроизводных кислот и хлорирование азотистых соединений.

Процессы фторирования. Фторирование молекулярным фтором и высшими фторидами металлов. Фторирование фтористым водородом и его солями. Производство фторолефинов.

Гидролиз и щелочное дегидрохлорирование хлорпроизводных. Химия и теоретические основы. Производство хлоролефинов и  $\alpha$ -оксидов щелочным дегидрохлорированием. Производство спиртов и фенола реакциями гидролиза.

Процессы этерификации и амидирования. Гидролиз и дегидратация производных кислот. Химия и теоретические основы процессов этерификации. Сложные эфиры, получаемые реакциями этерификации, и их применение. Технология процессов этерификации. Амидирование. Дегидратация, гидролиз и этерификация азотистых производных кислот. Получение изоцианатов, карбаматов и меламина.

Получение эфиров серной кислоты и сернокислотная гидратация олефинов. Химия и теоретические основы синтеза и дальнейших превращений алкилсульфатов. Поверхностно-активные и моющие вещества типа алкилсульфатов. Сернокислотная гидратация олефинов.

Прямая гидратация ненасыщенных соединений и процессы дегидратации. Прямая гидратация олефинов. Гидратация ацетиленов. Дегидратация кислородсодержащих соединений.

Алкилирование по атому углерода. Химия и теоретические основы алкилирования ароматических соединений в ядро. Технология алкилирования ароматических углеводородов. Алкилирование фенолов. Алкилирование парафинов.

Алкилирование по атомам кислорода и серы.

Синтез аминов реакциями N-алкилирования.

Процессы  $\beta$ -оксиалкилирования и другие синтезы на основе  $\alpha$ -оксидов. Химия и теоретические основы синтезов из  $\alpha$ -оксидов. Продукты, получаемые из оксидов этилена и пропилена. Технология переработки оксидов этилена и пропилена. Хлорный метод синтеза глицерина.

Процессы винилирования и родственные им реакции ацетиленов. Винилирование, катализируемое солями металлов подгруппы цинка. Получение винилацетата. Винилирование, катализируемое солями одновалентной меди.

Получение винилацетилена и акрилонитрила. Винилирование, катализируемое щелочами.

Алкилирование по атомам других элементов. Синтез кремнийорганических соединений. Алкилирование по атомам алюминия и свинца.

Сульфирование ароматических соединений. Химия и теоретические основы процесса. Продукты, получаемые сульфированием ароматических соединений. Технология процессов сульфирования.

Сульфирование парафинов. Получение моющих веществ типа алкилсульфонатов. Сульфохлорирование. Сульфоокисление.

Процессы нитрования и нитрозирования. Нитрование ароматических и ненасыщенных соединений. Нитрование парафинов. Нитрозирование.

Общие основы процессов окисления молекулярным кислородом. Механизм гомогенного окисления. Кинетика и катализ. Гетерогенный катализ процессов окисления. Основы технологии процессов окисления молекулярным кислородом.

Окисление парафинов и циклических насыщенных соединений.

Окисление олефинов и других ненасыщенных соединений. Окисление по насыщенному атому углерода. Производство оксида этилена прямым окислением этилена. Процессы эпоксидирования ненасыщенных соединений. Окисление олефинов по ненасыщенному атому углерода.

Окисление ароматических соединений. Окисление алкилбензолов в гидропероксиды и окислительные методы синтеза фенола, ацетона, стирола и их гомологов. Жидкофазное окисление боковых цепей ароматических соединений в карбоновые кислоты. Парофазное окисление ароматических соединений в ангидриды кислот.

Окисление по функциональным группам органических соединений. Окисление спиртов и аминов. Окисление альдегидов. Производство карбоновых кислот и уксусного ангидрида.

Окислительный аммонолиз углеводов. Производство синильной кислоты. Производство акрилонитрила и других нитрилов.

Физико-химические основы процессов дегидрирования и гидрирования. Термодинамика этих реакций. Катализ, механизм и кинетика.

Химия и технология процессов дегидрирования. Дегидрирование и окислительное дегидрирование спиртов и аминов. Получение формальдегида. Дегидрирование алкилароматических соединений. Производство стирола и его гомологов. Дегидрирование парафинов.

Химия и технология процессов гидрирования: углеводов, кислородсодержащих соединений, азотистых соединений. Технологии жидкофазного и газофазного гидрирования.

Синтезы из оксида углерода и водорода. Синтез углеводов по Фишеру-Тропшу. Синтез кислородсодержащих соединений из оксида углерода и водорода. Производство метанола.

Процессы оксосинтеза и другие реакции оксида углерода. Химия и теоретические основы гидрокарбонилирования олефинов. Технология получения

альдегидов и спиртов методом оксосинтеза. Синтез карбоновых кислот и их производных на основе оксида углерода.

Конденсация альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями. Синтез ацеталей и реакция Принса. Конденсация альдегидов и кетонов с азотистыми основаниями. Реакция типа альдольной конденсации. Реакции карбонильных соединений с ацетиленом (алкинольный синтез).

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

1. Органическая химия в задачах и вопросах [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Башкирский государственный университет; Н.А. Сергеева [и др.]. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/read/SergeevaOrganChimiyaZadachiVoprosy.pdf>>.
2. Талипов, Р.Ф. Современная органическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р.Ф. Талипов; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Talipov\\_Sovremennaja\\_organicheskaja\\_himija\\_up\\_2017.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Talipov_Sovremennaja_organicheskaja_himija_up_2017.pdf)>

#### Дополнительная литература:

1. Куковинец, О.С. Теоретические основы органической химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.С. Куковинец; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Kukovinec\\_Teoreticheskie\\_osnovy\\_organicheskoy\\_himii\\_up\\_2015.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Kukovinec_Teoreticheskie_osnovy_organicheskoy_himii_up_2015.pdf)>.
2. Основы органической химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М. Г. Сафаров [и др.]. — М.: Химия, 2012. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/read/SafarovOrganHimUchPos.2012.pdf>>.
3. Бухаров, С.В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза : учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 268 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 221-224. - ISBN 978-5-7882-1436-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258359> (05.10.2018).
4. Илалдинов, И.З. Теория химико-технологических процессов органического синтеза : учебное пособие / И.З. Илалдинов, В.И. Гаврилов ;

Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 144 с. : табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1237-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258814> (05.10.2018).

## **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/catalogi/>
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**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<p><b>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b></p> <p>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>	лекции	<p align="center"><b>Аудитория № 405</b></p> <p>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></p> <p>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></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p align="center"><b>Аудитория № 305</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p align="center"><b>Аудитория № 001</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Аудитория № 002</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Аудитория № 006</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Аудитория № 007</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Аудитория № 008</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p>
<p><b>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> лаборатория № 213 (химфак корпус), лаборатория № 215 (химфак корпус).</p>	лабораторные работы	<p align="center"><b>Лаборатория № 213</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска. набор химической посуды, весы Ohaus SPU-402 электронные, Мешалка верхнеприводная RW 11basic 0-2000 об, перемешивающее устройство ПЭ-6500, шкаф лабораторный СПТ-200, рефрактометр, насос вакуумный KNF, колбонагреватель, насос вакуумный мембранный НВМ-12, шкаф сушильный КС-65, магнитная мешалка ПЗ-6110, плитка ОКА-4 электрическая</p> <p align="center"><b>Лаборатория № 215</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска. набор химической посуды, весы Ohaus SPU-402 электронные, Мешалка верхнеприводная RW 11basic 0-2000 об, перемешивающее устройство ПЭ-6500, шкаф лабораторный СПТ-200, рефрактометр, насос вакуумный KNF, колбонагреватель, насос вакуумный мембранный НВМ-12, шкаф сушильный КС-65, магнитная мешалка ПЗ-6110, плитка ОКА-4 электрическая</p>
<p><b>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311(химфак корпус), аудитория № 310(химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория №</p>	групповая, индивидуальная консультация	<p align="center"><b>Аудитория № 405</b></p> <p>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></p> <p>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></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma</p>

<p>002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p>		<p>244*183</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 001</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 002</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 006</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 007</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 008</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p>
<p><b>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>текущий контроль и промежуточная аттестация</p>	<p><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 001</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 002</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 006</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 007</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 008</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p>
<p><b>помещение для самостоятельной работы</b> Читальный зал №1 (главный корпус) Читальный зал №2 (физмат корпус-учебное) Читальный зал №5 (гуманитарный корпус) Читальный зал №6 (учебный корпус) Читальный зал №7 (гуманитарный корпус) лаборатория 217 (химфак корпус)</p>	<p>самостоятельная работа</p>	<p><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><b>Читальный зал №2</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p><b>Читальный зал №5</b> 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> 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> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество</p>

		<p>посадочных мест – 18.</p> <p><b>Лаборатория №217</b></p> <p>Учебная мебель, Генератор водорода, Насос вакуумный, Весы лабораторные ONAUS PA-214 C, Аналого-цифровой преобразователь АЦП-2, Деионизатор воды ДВ-10UV, Комплекс хроматографический газовый «ХРОМОС» GX-1000 , Компрессор, Магнитная мешалка 3-х секционная с подогревом ULAB US-3110, Магнитная мешалка MS-H280-Pro, Автоматический поляриметр Atago AP-300, Ноутбук ASUS</p> <p>количество посадочных мест – 10.</p>
<p><b>помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b></p> <p>лаборатория 217 (химфак корпус)</p>		<p><b>Лаборатория №217</b></p> <p>Учебная мебель, Генератор водорода, Насос вакуумный, Весы лабораторные ONAUS PA-214 C, Аналого-цифровой преобразователь АЦП-2, Деионизатор воды ДВ-10UV, Комплекс хроматографический газовый «ХРОМОС» GX-1000 , Компрессор, Магнитная мешалка 3-х секционная с подогревом ULAB US-3110, Магнитная мешалка MS-H280-Pro, Автоматический поляриметр Atago AP-300, Ноутбук ASUS</p>



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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Проблемы основного органического синтеза  
на 1 семестр  
очная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,2
лекций	18
практических/ семинарских	-
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)(ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	7,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	27

Форма(ы) контроля:  
экзамен 1 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.	ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА ДЛЯ ОСНОВНОГО ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА Парафины и нафтены. Олефины. Ароматические углеводороды.Ацетилен. Оксид углерода и синтез- газ.	2	-	2	1	[1-6]	1-40 [1]	Индивидуальный, групповой опрос
2.	ПРОЦЕССЫ ГАЛОГЕНИРОВАНИЯ Хлорирование парафинов и их галогенпроизводных. Галогенирование ненасыщенных соединений. Хлорирование ароматических соединений. Хлорирование различных органических соединений. Процессы фторирования.	2	-	2	1	[1-6]	210-256 [1]	Индивидуальный, групповой опрос
3.	ПРОЦЕССЫ ГИДРОЛИЗА, ГИДРАТАЦИИ, ДЕГИДРАТАЦИИ, ЭТЕРИФИКАЦИИ И АМИДИРОВАНИЯ Гидролиз и щелочное дегидрохлорирование хлорпроизводных.	2	-	2	1	[1-6]	260-284 [1]	Индивидуальный, групповой опрос

	Процессы этерификации и амидирования. Получение эфиров серной кислоты и сернокислотная гидратация олефинов. Прямая гидратация ненасыщенных соединений и процессы дегидратации.							
4.	ПРОЦЕССЫ АЛКИЛИРОВАНИЯ Алкилирование по атому углерода. Алкилирование по атомам кислорода и серы. Синтез аминов реакциями N-алкилирования. Процессы β-оксиалкилирования и другие синтезы на основе α-оксидов. Процессы винилирования и родственные им реакции ацетилена. Алкилирование по атомам других элементов. ПРОЦЕССЫ СУЛЬФИРОВАНИЯ, НИТРОВАНИЯ И НИТРОЗИРОВАНИЯ Сульфирование ароматических соединений. Сульфирование парафинов. Процессы нитрования и нитрозирования	4	-	4	1	[1-6]	112-154 [1]	Индивидуальный, групповой опрос
5	ПРОЦЕССЫ ОКИСЛЕНИЯ Общие основы процессов окисления молекулярным кислородом. Окисление парафинов и циклических насыщенных соединений. Окисление	4		4	1		285-320 [1]	Индивидуальный, групповой опрос

	олефинов и других ненасыщенных соединений. Окисление ароматических соединений. Окисление по функциональным группам органических соединений. Окислительный аммонолиз углеводов.							
6	ПРОЦЕССЫ ДЕГИДРИРОВАНИЯ И ГИДРИРОВАНИЯ. Физико-химические основы процессов дегидрирования и гидрирования. Химия и технология процессов дегидрирования. Химия и технология процессов гидрирования: углеводов, кислородсодержащих соединений, азотистых соединений.	2		2	1		61-80 [1]	Индивидуальный, групповой опрос
7	СИНТЕЗЫ НА ОСНОВЕ ОКСИДА УГЛЕРОДА Синтезы из оксида углерода и водорода. Процессы оксосинтеза и другие реакции оксида углерода КОНДЕНСАЦИИ ПО КАРБОНИЛЬНОЙ ГРУППЕ.	2		2	1,8		41-60 [1]	Индивидуальный, групповой опрос
	<b>Всего часов:</b>	18		18	7,8			

