

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы органического синтеза

Кафедра физической и органической химии химического факультета

Образовательная программа
04.05.01 - **Фундаментальная и прикладная химия**

Профиль подготовки
Органическая химия

Уровень высшего образования
Специалитет

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: **вариативная**

Махачкала 2017

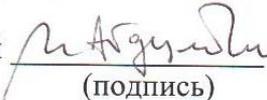
Рабочая программа дисциплины “**Методы органического синтеза**” составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности **04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»** (уровень специалитета).

от «12» сентября 2016г. № 1174.

Разработчик: кафедра физической и органической химии, Керемов А.Ф., к.х.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры физической и органической химии
от «23» 03 2017г., протокол № 7

Зав. кафедрой  проф. Абдулагатов И.М.
(подпись)

на заседании Методического совета химического факультета
от «24» 03 2017г., протокол № 7.

Председатель  доц. Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «___» _____ 20__ г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Методы органического синтеза» входит в вариативную часть образовательной программы по специальности 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой физической и органической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с такими методами органического синтеза, как нитрование, сульфирование, галогенирование, алкилирование, ацилирование органических соединений. А именно, с использованием этих соединений в препаративных целях. Студенты подробно изучают реакции окисления и восстановления органических соединений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных - ПК-1,2,5,7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контрольных работ: контрольные работы, коллоквиума и промежуточный контроль в форме зачета и экзамена.

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий.

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всег о	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации			
8	108	20	28	-	-	-	24+36	зачет, экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы органического синтеза» являются ознакомление студентов, специализирующихся по кафедре органической химии, с методологией, достижениями и тенденциями современного органического синтеза, его ролью в создании практически полезных веществ.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Методы органического синтеза» входит в вариативную часть образовательной программы специалитета 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химии.

Для изучения курса методы органического синтеза необходимы знания и умения, полученные при изучении курса органической химии, физики. Материал курса служит научной основой формирования знаний и умений практической деятельности специалиста-химика.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	«Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты»	Знать: основные принципы органического синтеза по тематике научных исследований, свойства химических соединений, методы контроля химических процессов, методы химического анализа, физические методы исследования, физико-химические методы анализа, методы разделения и очистки химических веществ Уметь: планировать научно-исследовательскую работу и проводить ее, прогнозировать результаты, анализировать полученные данные, интерпретировать полученные результаты, описывать свойства полученных химических соединений. Владеть: основными методами синтеза органических соединений, техникой эксперимента, приемами эксперимента по заданной программе.
ПК-2	«Владением навыками использования современной	Знать: основные приборы, используемых при выполнении

	<p>аппаратуры при проведении научных исследований»</p>	<p>синтетических работ: прибор для перегонки жидкостей, прибор для экстракции, для возгонки; приборы для определения физических констант; прибор для проведения химических реакций спектрометры (ИК, УФ, ЯМР), определение элементного анализа, хроматографа и т.д.</p> <p>Уметь: самостоятельно собрать приборы, поставить эксперимент, контролировать его, интерпретировать полученные результаты, описывать свойства полученных веществ.</p> <p>Владеть: навыками использования современной аппаратуры в научных исследованиях, методами органического синтеза, методами определения физических констант и очистки органических соединений.</p>
ПК-5	<p>«Способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций»</p>	<p>Знать: современные научные методы для приобретения новых знаний, необходимых для решения задач, имеющих практическое значение, включая компьютерные технологии.</p> <p>Уметь: использовать современные научные методы с использованием компьютерных технологий для решения проблем, возникающих при выполнении профессиональных функций.</p> <p>Владеть: современными научными методами на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций.</p>
ПК-7	<p>«Готовностью представлять полученные исследования результаты в виде отчетов и научных публикаций стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати»</p>	<p>Знать: физические и химические свойства соединений, правила оформления статьи, научную информацию в печати по тематике исследовательской работы.</p> <p>Уметь: правильно оформлять статьи, рефераты, стендовые доклады исследований, обсуждать результаты и делать выводы.</p> <p>Владеть: техникой и приемами эксперимента по данному</p>

		направлению исследования, навыками компьютерных технологий.
--	--	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины составляет 108 академических часов.

4.2 Структура дисциплины.

Модули и темы дисциплины	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Аудиторные занятия				Самост. работа	
			лекции	Практические занятия, семинары	Лабор. работы	Контроль		
Модуль I. Реакции окисления и восстановления.								
1. Реакции восстановления органических соединений	8		5	-	8	-	6	Устный опрос, контрольная
2. Реакции окисления органических соединений	8		5	-	6	-	6	Устный опрос, контрольная
<i>Итого по модулю 1:</i>		36	10		14	-	12	коллоквиум
Модуль 2. Реакции электрофильного замещения								
3. Реакции нитрования, сульфирования, галогенирования	8		6	-	8	-	6	Устный опрос, контрольная
4. Реакции алкилирования и ацилирования	8		4	-	6	-	6	Устный опрос, контрольная
<i>Итого по модулю 2:</i>		36	10	-	14	-	12	Коллоквиум
<i>Подготовка к экзамену</i>		36	-	-	-	-	36	экзамен
ИТОГО		108	20	-	28	-	24+36	Экзамен

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Модуль I. Реакции окисления и восстановления.

Тема 1. Введение. Общие типы химических реакций в органической химии. Реакции восстановления (восстановление металлами, в присутствии кислот, оснований, натрием в спирте, амальгамами металлов. Реакции восстановления органических соединений. Реакции восстановления (соединениями серы, боргидридом натрия, литийалюминийгидридом, йодистым водородом и др.).

Тема 2. Реакции окисления органических соединений. Окисление органических соединений. Общие сведения. Важнейшие окислители: перманганат калия, хромовый ангидрид, хромовая смесь, азотная кислота, пероксид водорода, надкислоты.

Модуль II. Реакции электрофильного замещения

Тема 1. Реакции нитрования, сульфирования, галогенирования. Нитрование. Механизм реакции нитрования в ядро и в боковую цепь. Нитрующая смесь и другие агенты. Сульфирование. Механизм реакции сульфирования в ядро и в боковую цепь. Нитрующая смесь и др. реагенты.

Тема 2. Реакции алкилирования и ацилирования. Алкилирование органических соединений (р. Фриделя - Крафтса). Механизм и значение этой реакции в ароматическом ряду. Ацилирование органических соединений. Механизм и значение этой реакции в ароматическом ряду.

Лабораторные работы

№№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Лабораторная работа №1		Гидробензоин
Раздел 1. Реакции окисления и восстановления	Синтезировать гидробензоин из бензойного альдегида, цинковой пыли и соляной кислоты. Реакцию проводить при температуре 45-50°C в течении 1 часа	Получают гидробензоин в чистом виде, перекристаллизацией его из бензола, определяют температуру плавления, растворимость. Снять ИК-спектр
Лабораторная работа №2		Бензойная кислота
Раздел 1. Реакции окисления и восстановления	Синтезировать бензойную кислоту окислением толуола перманганатом калия в водной среде. Реакцию проводить при кипении реакционной массы в течении 4 часов на песчаной бане	Получают бензойную кислоту в чистом виде, определяют выход продукта, температуру плавления, растворимость, снять ИК-спектр
Лабораторная работа №3		Сульфаниловая кислота

Раздел 2. Реакции электрофильного замещения	Синтезировать сульфаниловую кислоту из анилина и серной кислоты. Реакцию проводить при нагревании на масляной бане при 170-180°C	Получают сульфаниловую кислоту в чистом виде, определяют выход продукта, растворимость. Снять ИК и УФ спектры
---	--	---

5. Образовательные технологии

Освоение программы предусматривает аудиторные занятия (лекции, семинары и практические работы), включающие интерактивные формы освоения учебного материала и самостоятельную работу, связанную с применением методов органического синтеза для решения проблем диссертационного исследования. Для повышения усвоения материала лекции сопровождаются визуальными материалами в виде слайдов, подготовленных с использованием современных компьютерных технологий (программный пакет презентаций Microsoft Office Powerpoint), проецируемых на экран с помощью видеопроектора, а также результатов компьютерного моделирования физико-химических процессов. Практическое закрепление полученных знаний проводится в научной лаборатории в ходе участия обучаемых в научной работе и выполнения исследовательских проектов. Виды самостоятельной работы: в домашних условиях, в библиотеке, на компьютерах с доступом к базам данных и ресурсам Интернет, в лабораториях с доступом к лабораторному оборудованию и приборам. Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, учебное и научное программное обеспечение. В ходе самостоятельной работы проводится анализ литературных данных, составление подборки статей из научных журналов по применению методов органического синтеза для получения биоорганических соединений.

6. Учебно - методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Подготовка к экзамену.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Изучение рекомендованной литературы.	Устный опрос по разделам дисциплины.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

2.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
3.	Решение задач	Проверка домашних задач.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
5.	Подготовка к экзамену.	Устный опрос, либо компьютерное тестирование.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка “отлично” ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка “хорошо” ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка “удовлетворительно” ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ПК-1	<p>Знать: основные принципы органического синтеза по тематике научных исследований, свойства химических соединений, методы контроля химических процессов, методы химического анализа, физические методы исследования, физико-химические методы анализа, методы разделения и очистки химических веществ.</p> <p>Уметь: планировать научно-исследовательскую работу и проводить ее, прогнозировать результаты, анализировать полученные данные, интерпретировать полученные результаты, описывать свойства полученных химических соединений.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование</p> <p>Письменный опрос, коллоквиум</p>
	<p>Владеть: основными методами синтеза органических соединений, техникой эксперимента, приемами эксперимента по заданной программе.</p>	<p>Круглый стол, деловая игра</p>
ПК-2	<p>Знать: основные приборы, используемых при выполнении синтетических работ: прибор для перегонки жидкостей, прибор для экстракции, для возгонки; приборы для определения физических констант; прибор для проведения химических реакций спектрометры (ИК, УФ, ЯМР), определение элементного анализа, хроматографа и т.д.</p> <p>Уметь: самостоятельно собрать приборы, поставить эксперимент, контролировать его, интерпретировать полученные результаты, описывать свойства полученных веществ.</p> <p>Владеть: навыками использования современной аппаратуры в научных исследованиях, методами органического синтеза, методами определения физических констант и очистки органических соединений.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование</p> <p>Письменный опрос, коллоквиум</p> <p>Круглый стол, деловая игра</p>
ПК-5	<p>Знать: современные научные методы для приобретения новых знаний, необходимых для решения задач, имеющих практическое значение, включая компьютерные технологии.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, тестирование</p>
	<p>Уметь: использовать современные научные методы с использованием компьютерных технологий для решения</p>	<p>Письменный опрос, коллоквиум</p>

	<p>проблем, возникающих при выполнении профессиональных функций.</p> <p>Владеть: современными научными методами на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций.</p>	Круглый стол, деловая игра
ПК-7	<p>Знать: физические и химические свойства соединений, правила оформления статьи, научную информацию в печати по тематике исследовательской работы.</p>	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	<p>Уметь: правильно оформлять статьи, рефераты, стендовые доклады исследований, обсуждать результаты и делать выводы.</p> <p>Владеть: техникой и приемами эксперимента по данному направлению исследования, навыками компьютерных технологий.</p>	<p>Письменный опрос, коллоквиум</p> <p>Круглый стол, деловая игра, мини-конференция</p>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ПК-1 – “Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты”

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-1	<p>Знать: основные принципа органического синтеза по тематике научных исследований, свойства химических соединений, методы контроля химических процессов, методы химического анализа, физические методы исследования, физико-химические методы анализа, методы разделения и очистки химических веществ.</p>	<p>Имеет представление об основных принципах научных исследований, не полностью понимает методы контроля химических процессов, методы химического анализа, физико-химические методы анализа, методы разделения и очистки химических веществ.</p>	<p>Разбираться в свойствах органических соединений, понимает основные принципы органического синтеза, недостаточно хорошо знает все физико-химические методы анализа, методы разделения и очистки химических веществ.</p>	<p>Знает все свойства органических соединений, физико-химические методы анализа, физические методы исследования, методы разделения и очистки химических процессов, контроля химических процессов.</p>

		очистки химических веществ.		
	Уметь: планировать научно-исследовательскую работу и проводить ее, прогнозировать результаты, анализировать полученные данные, интерпретировать полученные результаты, описывать свойства полученных химических соединений.	Затрудняется в планировании научно-исследовательских работ, не умеет прогнозировать результаты научно-исследовательской работы, выбирать метод исследования.	Умеет планировать научно-исследовательскую работу под руководством преподавателя, интерпретировать полученные результаты, выбирать метод исследования.	Способен хорошо планировать научно-исследовательскую работу, прогнозировать ее результаты, анализировать полученные данные, интерпретировать результаты, описывать свойства полученных органических соединений
	Владеть: основными методами органического синтеза, техникой эксперимента, приемами эксперимента по заданной программе.	Не владеет в достаточной мере техникой эксперимента в органическом синтезе, приемами выполнения эксперимента по заданной программе.	Не в полной мере владеет техникой эксперимента в органическом синтезе, приемами выполнения эксперимента по заданной программе.	В совершенстве владеет техникой эксперимента в органическом синтезе, приемами выполнения эксперимента по заданной программе.

ПК-2 «Владением навыками использования современной аппаратуры при ведении научных исследований».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-2	Знать: основные приборы, используемые при выполнении синтетических работ: приборы для	Имеет общее представление о приборах, используемых	Знает общие приборы, используемые в органическом	Знает основные приборы, используемы

<p>перегонку жидкостей, приборы для экстракции, для возгонки; прибор для определения физических констант; приборы для проведения химических реакций, спектрометр (ИК, УФ, ЯМР), определения элементного анализа, хроматографы и т.д.</p>	<p>при проведении научных исследований, в недостаточной степени знаком с приборами, используемые при анализе химических соединений.</p>	<p>синтезе, разбирается в их устройстве, но затрудняется в освоении и использовании более сложной аппаратуры при синтетических работ.</p>	<p>е в органическом синтезе, разбирается в приборах, используемых для синтетических целей и при анализе полученных органических соединений.</p>
<p>Уметь: самостоятельно собрать приборы, поставить эксперимент, контролировать его, интерпретировать полученные результаты, описывать свойства полученных веществ.</p>	<p>Не умеет самостоятельно собрать прибор и поставить эксперимент, а также анализировать полученные результаты, затрудняется при описании полученных веществ.</p>	<p>Умеет самостоятельно собрать прибор и поставить эксперимент, может анализировать полученные результаты с помощью преподавателя.</p>	<p>Самостоятельно может собрать прибор и поставить эксперимент, контролировать его, интерпретировать полученные результаты и описывать свойства полученных соединений.</p>
<p>Владеть: навыками использования современной аппаратуры в научных исследованиях, методами органического синтеза, методами определения физических констант и очистки органических соединений.</p>	<p>Недостаточно владеет навыками использования современной аппаратуры в научных исследованиях и методами определения физических констант и очистки органических соединений.</p>	<p>Навыками использования современной аппаратуры в научных исследованиях, недостаточно владеет методами органического синтеза.</p>	<p>В совершенстве владеет навыками современной аппаратуры в научных исследованиях, полностью владеет методами органического синтеза.</p>

ПК-5 «Способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-5	Знать: современные научные методы для приобретения новых знаний, необходимых для решения задач имеющих практическое значение, включая компьютерные технологии.	Слабо знает современные научные методы для приобретения новых знаний, необходимых для решения задач, имеющих практическое значение, не знает компьютерных технологий.	Знает современные научные методы для приобретения новых знаний, необходимых для решения задач, имеющих практическое значение, знает компьютерные технологии.	На высоком уровне знает современные научные методы и может решать задачи, возникающие при выполнении профессиональных функций.
	Уметь: использовать современные научные методы в органическом синтезе с использованием компьютерных технологий для решения проблем, возникающих при выполнении профессиональных функций.	Не всегда умеет использовать современные научные методы для решения задач, возникающие при выполнении профессиональных функций.	Умеет использовать современные научные методы для решения проблем, возникающих при выполнении профессиональных функций под руководством преподавателя.	Умеет самостоятельно использовать современные научные методы для приобретения новых знаний и для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций.
	Владеть: современными научными методами на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций.	Недостаточно владеет научными методами на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций.	Владеет современным и научными методами и может под руководством преподавателя решать задачи, возникающие при выполнении профессиональных функций.	Владеет современными научными методами на высоком уровне необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций.

		выполнении профессиональных функций.	выполнении профессиональных функций.	
--	--	--------------------------------------	--------------------------------------	--

ПК-7 “Готовностью представлять полученные исследования результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)”

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-7	Знать: физические и химические свойства соединений, правила оформления статей, научную информацию в печати по тематике исследовательской работы.	Знает физические и химические свойства соединений, недостаточен о знаком с научной информацией, затрудняется оформлять полученные результаты исследований в виде статей, рефератов.	Знает физические и химические свойства соединений, знаком с публикациям и в периодической печати по тематике исследовательской работы, может оформлять статьи, рефераты под руководством преподавателя.	Знает физические и химические свойства своих исследований, результаты их может оформлять в виде научных публикаций, знает научную информацию по тематике исследовательской работы.
	Уметь: правильно оформлять статьи, рефераты, стендовые доклады исследований, обсуждать результаты и делать выводы.	Затрудняется правильно оформлять статьи, рефераты, отчеты исследований, обсуждать результаты и делать выводы.	Умеет правильно оформлять научные статьи, рефераты по исследованиям, под руководством преподавателя может обсуждать результаты и делать выводы.	Самостоятельно умеет оформлять научные статьи, отчеты, рефераты, стендовые доклады, обсуждать результаты своих исследований и делать выводы.
	Владеть: техникой и приемами эксперимента по данному направлению исследований, навыками компьютерной технологии.	Владеет техникой и приемами эксперимента, но слабо	Владеет на достаточном уровне техникой и приемами	Владеет на высоком уровне техникой и приемами эксперимента и

		владеет компьютерной технологией.	эксперимента и компьютерной технологией, необходимой при оформлении научных исследований в виде статей.	компьютерной технологией, необходимой при оформлении научных исследований в виде статей.
--	--	-----------------------------------	---	--

7.3. Типовые контрольные задания.

Контрольные вопросы модуль 1

1. Типы химических реакций в органической химии.
2. Реакции восстановления органических соединений амальгамой натрия, литийалюминийгидридом, боргидридом натрия, иодистым водородом и др.
3. Восстановление нитросоединений в кислой среде. Промежуточные продукты восстановления.
4. Восстановление нитросоединений в щелочной среде. Промежуточные продукты восстановления. Каталитическое восстановление.
5. Реакции окисления. Важнейшие окислители: перманганат калия, хромовый ангидрид, хромовая смесь, азотная кислота, надкислоты, пероксид водорода и др.

Контрольные вопросы модуль 2

6. Нитрование ароматических реакций.
7. Механизм нитрования в ядро и в боковую цепь.
8. Промышленные продукты нитрования.
9. Сульфирование. Механизм и реакции сульфирования.
10. Нитрующая смесь.
11. Реакция алкилирования. Ее механизм, значение этой реакции в органическом синтезе.
12. Реакция ацилирования по Фределю-Крафтсу. Механизм и значение этой реакции в ароматическом ряду.
13. Реакция галогенирования. Галогенирование в ароматическом ряду. Механизм этой реакции. Значение галогенсодержащих ароматических соединений в органическом синтезе.

Тесты по спецкурсу «Методы органического синтеза»

1. Какая из следующих формул соответствует правилу ароматичности Хюккеля:
 - a) $4n-2$;
 - b) $4n$
 - c) $4n+2$
 - d) $4n*2$
2. Ароматическими свойствами обладает соединение:

- a) п-бензохинон;
- b) о-бензохинон;
- c) гидрохинон;
- d) 2,6-нафталин

3. Главным продуктом при алкилирование бензола пропаном является:

- a) пропилбензол;
- b) изопропилбензол;
- c) о-дипропилбензол;
- d) пара-дипропилбензол

4. Главным продуктом при алкилирование бензола бутилхлоридом является:

- a) бутилбензол;
- b) втор бутилбензол;
- c) изобутилбензол;
- d) третбутилбензол

5. При взаимодействии толуола и бромэтана в присутствии хлорида алюминия образуется в качестве основного продукта:

- a) мета-этилтолуол;
- b) пара-этилтолуол;
- c) орто-этилтолуол;
- d) реакция не идет

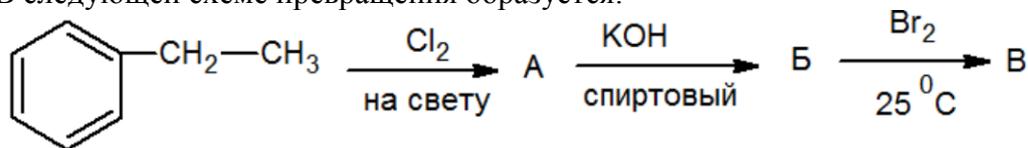
6. При бромировании мета-ксилола в присутствии хлорида алюминия образуется главным образом:

- a) 1-бром-2,3-диметилбензол;
- b) 1-бром-2,4-диметилбензол;
- c) 1-бром-3,5-диметилбензол;
- d) 2-бром-1,3-диметилбензол

7. При хлорировании толуола на свету образуется:

- a) орто-хлортолуол;
- b) мета-хлортолуол;
- c) хлористый бензил
- d) пара-хлортолуол;

8. В следующей схеме превращения образуется:



- a) 1-бром-1-фенилэтан;
- b) 1,2-дибром-1-фенилэтан;
- c) 1-бром-2-фенилэтан;
- d) орто-бромстирол

9. При мононитровании пара-нитротолуола образуется:

- a) 3,4-динитротолуол;
- b) 2,4-динитротолуол;
- c) п-нитрофенилнитрометан;
- d) 2,3-динитротолуол

10. При мононитровании м-дихлобензола образуется:

- a) 2,4-дихлорнитробензол;

- a) 3,5- дихлорнитробензол;
- b) 1,3-хлор-2 –нитробензол;
- c) 3-хлорнитробензол

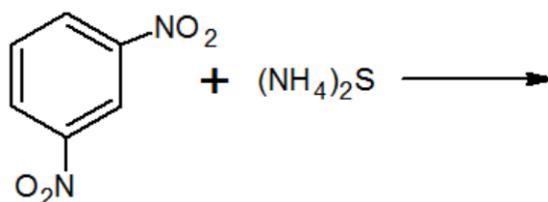
11. При нитровании пара-бромтолуола образуется:

- a) 4-бром-3-нитротолуол;
- b) пара-бромтолилнитрометан;
- c) 4-бром-2-нитротолуол;
- d) 4-бром-5-нитротолуол

12. При нитровании орто-нитротолуола образуется:

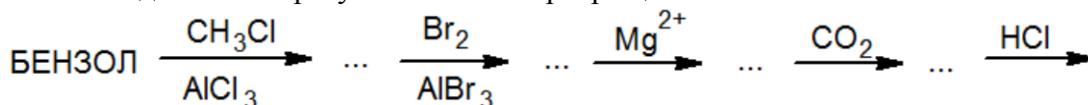
- a) 2,6-динитротолуол;
- b) 2,5--динитротолуол;
- c) 2,3-динитротолуол;
- d) 2,4-динитротолуол

13. Какое соединение образуется в результате следующей реакции:



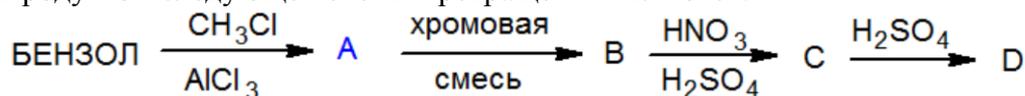
- a) м-фенилендиамин;
- b) м-нитроанилин;
- c) мета-нитрозоанилин;
- d) 2,4-динитроанилин

14. Какое соединение образуется в схеме превращений:



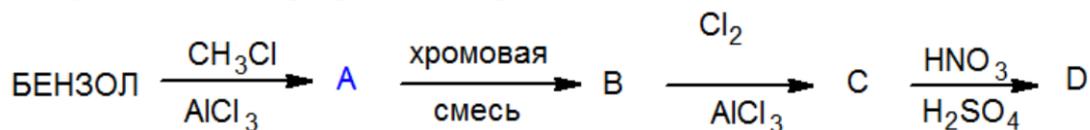
- a) 1,4-бензолдикарбоновая кислота;
- b) п-толуиловая кислота;
- c) п-хлортолуол;
- d) м-толуиловая кислот

15. Продуктом следующей схемы превращений являются:



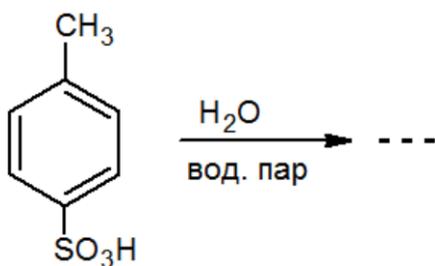
- a) 3-нитро-5-сульбензойная кислота;
- b) 3,5-динитробензойная кислота;
- c) 3,5-дисульфотолуол;
- d) 3-нитро-5сульфотолуол

16. В следующей схемы превращений образуется:



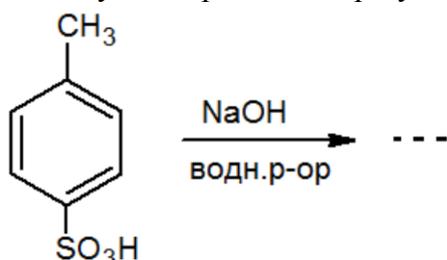
- a) 3-хлор-5-нитротолуол;
- b) 3-хлор-4-нитробензойная кислота;
- c) 3-хлор-5-нитробензойная кислота;
- d) 3-хлор-4-нитротолуол

17. В следующей схемы превращений образуется:



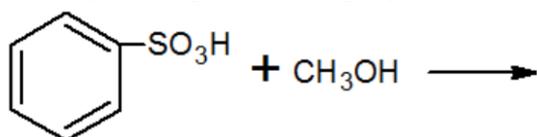
- a) пара-крезол;
- b) толуол;
- c) пара-сульфофенол;
- d) пара-сульфобензиловый спирт;

18. В следующей реакции образуется:



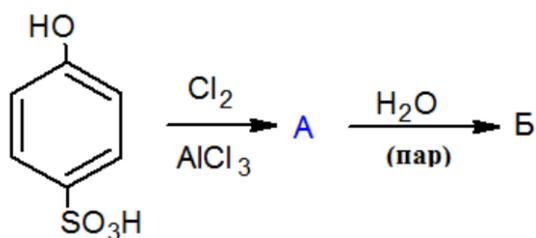
- a) п-крезол;
- b) п-сульфобензиловый спирт;
- c) п-толуолсульфонат натрия;
- d) п-сульфенол

19. В следующей реакции образуется:



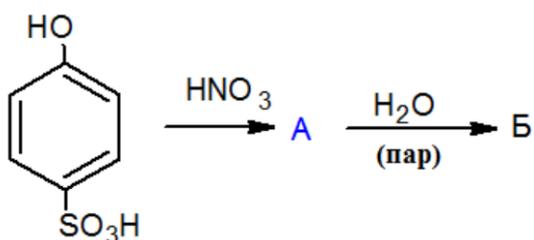
- a) орто-метилбензолсульфокислота;
- b) мета- метилбензолсульфокислота;
- c) метилбензолсульфонат;
- d) метилбензолсульфокислота;

20. Продуктом схемы превращений является:



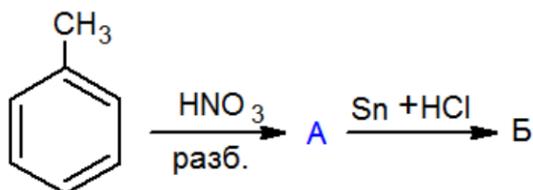
- a) орто-хлорбензол;
- b) мета-хлорбензол;
- c) 4-сульфо-3-хлорфенол;
- d) 4-сульфо-2-хлорфенол;

21. Продуктом схемы превращений является:



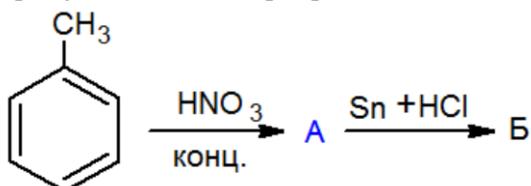
- a) 3-нитро-4-сульфофенол;
- b) 2-нитро-4-сульфофенол;
- c) орто-нитрофенол;
- d) мета-нитрофенол

22. Продуктом схемы превращений является:



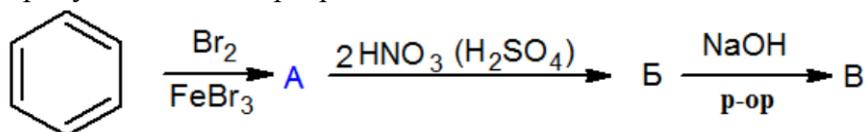
- a) мета-нитротолуол;
- b) бензиламин;
- c) пара-толуидин;
- d) мета-толуидин

23. Продуктом схемы превращений является:



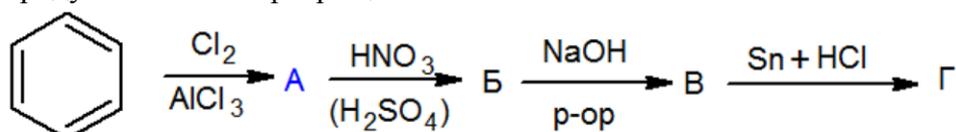
- a) мета-нитротолуол;
- b) бензиламин;
- c) пара-толуидин;
- d) мета-толуидин

24. Продуктом схемы превращений является:



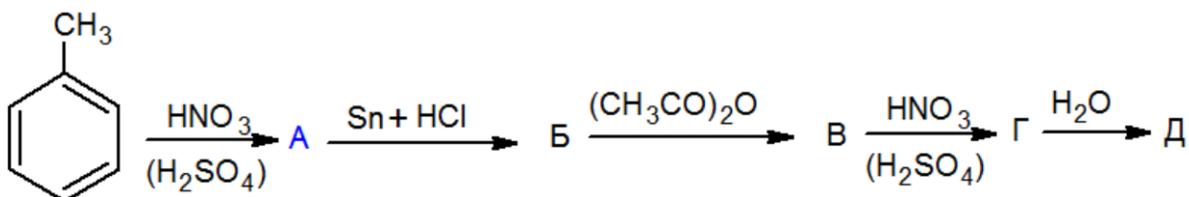
- a) 2,4-динитробромбензол;
- b) 2,4-динитрофенол;
- c) орто-нитробромбензол;
- d) пара-нитробромбензол;

25. Продуктом схемы превращений является:



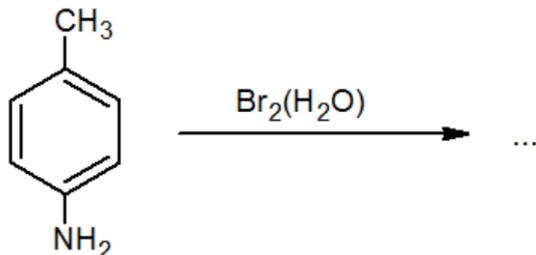
- a) пара-нитрофенол;
- b) пара-аминофенол;
- c) пара-хлорамин;
- d) пара-хлоранилин

26. Конечным продуктом превращений является:



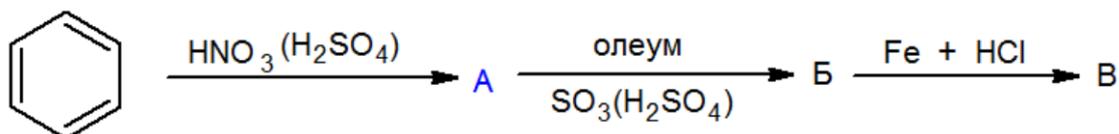
- a) 3-нитро-4-аминотолуол;
- b) 3,4-динитротолуол;
- c) 3-нитротолуол;
- d) 4-аминотолуол

27. Продуктом реакции является:



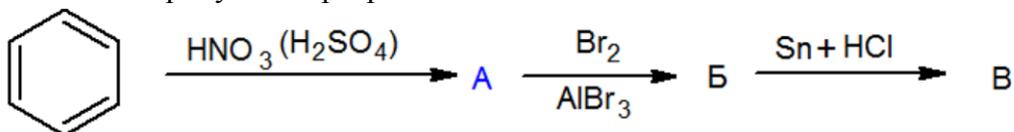
- a) 3-бром-4-аминотолуол;
- b) 3,5-дибром-4-аминотолуол;
- c) 2-бром-4-аминотолуол;
- d) 2,6-дибром-4-аминотолуол;

28. Продуктом схемы превращений является:



- a) метаниловая кислота;
- b) сульфоновая кислота;
- c) мета-нитробензолсульфокислота;
- d) пара-нитробензолсульфокислота

29. Конечным продуктом превращений является:



- a) орто-броманилин;
- b) пара-броманилин;
- c) мета-броманилин;
- d) мета-нитробромбензол

30. Какое соединение образуется при нитровании п-бромтолуола?

- a) 4-бром-3-нитротолуол
- b) 4-бром-2-нитротолуол
- c) п-бромфенилнитрометан
- d) 4-бром-2,3-динитротолуол

31. Какое соединение образуется при хлорировании в присутствии катализатора п-нитротолуола?

- a) 4-нитро-3-хлортолуол

- b) 4-нитро-2-хлортолуол
 - c) 4-нитро-2,3-дихлортолуол
 - d) п-нитрохлорметилбензол
- 32.** Какое соединение образуется при нитровании п-бромацетанилида?
- a) 4-бром-2-нитроацетанилид
 - b) 4-бром-3-нитроацетанилид
 - c) 4-бром-2,3-динитроацетанилид
 - d) 4-бром-3,5-динитроацетанилид
- 33.** Какое из следующих соединений легче подвергается бромированию элементарным бромом:
- a) хлорбензол
 - b) ацетанилид
 - c) бензолсульфоокислота
 - d) метилбензоат
- 34.** Какая из следующих реакций обратимая?
- a) нитрование хлорбензола
 - b) хлорирование нитробензола
 - c) сульфирование толуола
 - d) алкилирование ацетанилида
- 35.** Какой восстановитель применяется для получения из нитробензола фенолгидроксиламина?
- a) LiAlH_4
 - b) NaBH_4
 - c) $\text{Zn} + \text{HCl}$
 - d) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{O} (\text{NH}_4\text{Cl})$
- 36.** При действии какого реагента фенолгидроксиламин перегруппируется в п-аминофенол?
- a) H_2CO_3
 - b) NaOH
 - c) H_2SO_4
 - d) NaHCO_3
- 37.** Сколько стадий при синтезе Мета-броманилина из бензола?
- a) одна
 - b) три
 - c) четыре
 - d) две
- 38.** Какой продукт образуется при восстановлении сульфидом аммония Мета-динитробензола?
- a) Мета-фенилендиамин
 - b) 2,4-динитроанилин
 - c) Мета-нитроанилин
 - d) 2,6-динитроанилин

Вопросы к экзамену

1. Типы химических реакций в органической химии.
2. Реакции восстановления органических соединений амальгамой натрия, литийалюминийгидридом, боргидридом натрия, иодистым водородом и др.
3. Восстановление нитросоединений в кислой среде. Промежуточные продукты восстановления.
4. Восстановление нитросоединений в щелочной среде. Промежуточные продукты восстановления. Каталитическое восстановление.

5. Реакции окисления. Важнейшие окислители: перманганат калия, хромовый ангидрид, хромовая смесь, азотная кислота, надкислоты, пероксид водорода и др.
6. Нитрование ароматических реакций. Механизм нитрования в ядро и в боковую цепь. Промышленные продукты нитрования.
7. Сульфирование. Механизм и реакции сульфирования. Нитрующая смесь.
8. Реакция алкилирования. Ее механизм, значение этой реакции в органическом синтезе.
9. Реакция ацилирования по Фределю-Крафтсу. Механизм и значение этой реакции в ароматическом ряду.
10. Реакция галогенирования. Галогенирование в ароматическом ряду. Механизм этой реакции. Значение галогенсодержащих ароматических соединений в органическом синтезе.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов;
- допуск к выполнению лабораторных работ (20 баллов);
- выполнение и сдача лабораторных работ (30 баллов);
- тестирование (7 баллов);
- выполнение контрольной работы (с включением задач) – 8 баллов.

Промежуточный контроль (в виде контрольной работы или коллоквиума) оценивается в 30 баллов.

Итоговый контроль (100 баллов) проводится в виде устного собеседования или в виде письменного теста, содержащего вопросы по всем разделам курса “Методы органического синтеза”, изучавшимся в процессе семестра. Среднее число баллов по всем модулям, которое дает право получения положительной оценки без итогового контроля знаний – 51 и выше.

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

а) Основная:

1. Смит В.А. Основы современного органического синтеза. Учебное пособие. М.: БИНОМ. 2009. 750 с.
http://window.edu.ru/resource/336/65336/files/Smit_978-5-94774-941-0/1-2-3_cB941-0.pdf
2. Травень В.Ф. Органическая химия: учебник для вузов. М.: Академкнига, Т.1,2. 2006. – 727 с.

б) Дополнительная:

1. Бартошевич Р. и др. Методы восстановления органических соединений. М.: Ин. Лит., 1960.
2. Уортерс У. Механизм окисления органических соединений. М.: Ин. Лит., 1966.
3. Шпанов В.В., Володина В.С. Препаративная органическая химия. М-Л.: Химия, 1969.
4. Терней А. Современная органическая химия в 2 т. М.: Мир, 1981, т. 1,2.
5. Аграномов А.Е., Шабаров Ю.С. Лабораторные работы в органическом практикуме. М.: Химия, 1974.
6. Гинсбург О.Ф., Петров А.А. Лабораторные работы по органической химии. М.:ВШ, 1982.
7. Птицина О.А., Куплетская Н.В. и др. Лабораторные по органическому синтезу. М.: Просвещение, 1979.
8. Титце Л., Айхер Т. Препаративная органическая химия. Изд. Мир, 1999, 704с.

9. Перечень ресурсов информационно — телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ elib.dgu.ru.
2. [Url://www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru).
3. Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/>
4. Химический каталог: Химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>
5. Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru>
6. XuMuK: сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
7. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается **перечень** учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;

- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Алкилирование и ацилирование	Теоретические обоснования важнейших механизмов этих реакций. Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе).

Электрофильное ароматическое замещение	Теоретическое обоснование. Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Выполнение домашнего задания
Реакции конденсации	Усвоить общие указания по методам работы и рекомендации по технике безопасности к каждой лабораторной работе.
Нитрование	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Теоретические обоснования важнейших механизмов
Галогенирование	Решение задач и упражнений по определенным узловым темам.
Сульфирование	Теоретическое обоснование реакции. Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе).
Амины	Усвоить общие указания по методам работы и рекомендации по технике безопасности к каждой лабораторной работе.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Методы органического синтеза» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов.
- Программы пакета Microsoft Office

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий, которая укомплектована техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия по спецдисциплине «Методы органического синтеза» проводятся в лаборатории №41. Лаборатория №41 оснащена установками для синтеза органических соединений, имеется установка для синтеза с вакуумной перегонкой, установки для перегонки с водяным паром, роторный испаритель, рН- метр ЛП4-01, микроскопы, сушильные шкафы КС-65.