МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.01 «Информационные технологии в химии»

Код и направление подготовки (специальность)	04.03.01 Химия
Направленность (профиль)	Органическая и биоорганическая химия
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Химико-технологический факультет (ХТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Органическая химия"
Кафедра-разработчик	кафедра "Органическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Самара 2022

Б1.В.ДВ.01.01 «Информационные технологии в химии»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **04.03.01 Химия**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 671 от 17.07.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических наук	М.Р Баймуратов
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	Ю.Н. Климочкин, доктор химических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	О.В Лаврентьева, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.Н. Резников, доктор химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 8
4.2 Содержание лабораторных занятий 10
4.3 Содержание практических занятий 13
4.4. Содержание самостоятельной работы 13
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 16
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.2 Использует специализированное программное обеспечение и базы данных для получения и первичной обработки экспериментальных данных	Владеть навыками представления результатов работы в виде печатных материалов и устных сообщений.
			Знать основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных.
			Уметь использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу.
	ПК-3 Способен проектировать и осуществлять направленный синтез органических соединений с полезными свойствами под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-3.2 Способен изучать реакционную способность органических соединений с применением типовых экспериментальных и расчётных методов	Владеть навыками анализа и отбора оптимальных методик для проведения химических реакций из доступных реагентов. Навыками планирования синтеза на основании информации, полученной из базы данных Reaxys.
			Знать основные приемы работы в структурно – химической базе данных Reaxys.
			Уметь осуществлять поиск химических соединений и реакций по одному или нескольким параметрам в базе данных Reaxys. Фильтровать и анализировать результаты поиска.

	ПК-7 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания	ПК-7.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	Владеть навыками отбора рациональных приемов поиска научной и научно-технической информации, патентного поиска в области химии и материаловедения.
			Знать электронные базы данных химической информации, Internet-ресурсы, используемые для доступа к химической информации, способы offline и online-доступа к специализированным информационным ресурсам.
			Уметь осуществлять текстовый и структурный поиск; поиск по автору, по источнику информации, по ключевым словам; поиск информации о веществах, о циклических системах, поиск химических реакций.
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Владеть методами работы в структурных банках соединений с целью постановки задачи, решения и представления результатов исследовательских задач.
			Знать основные ресурсы сети Интернет, содержащие химическую информацию. Типы информационных химических ресурсов; особенности структурной химической информации; методы поиска научной химической информации
			Уметь использовать информационные ресурсы для создания новых объектов с полезными свойствами.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	Учебная практика: проектная практика	Практико-ориентированный проект; Химическое моделирование	Биоорганическая химия; Введение в фармацевтическую химию; Вычислительные методы в химии; История и методология химии; Основы медицинской химии; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Практико-ориентированный проект; Практикум: синтез органических препаратов; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Современные методы идентификации и выделения органических соединений
ПК-3		Химическое моделирование	Биоорганическая химия; Введение в фармацевтическую химию; Вычислительные методы в химии; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Практикум: синтез органических препаратов; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Современные методы идентификации и выделения органических соединений
ПК-7	Учебная практика: проектная практика	Практико-ориентированный проект; Химическое моделирование	Биоорганическая химия; Вычислительные методы в химии; История и методология химии; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Практико-ориентированный проект; Практикум: синтез органических препаратов; Современные методы идентификации и выделения органических соединений

УК-1	Введение в информационные технологии; История (история России, всеобщая история); Математика; Неорганическая химия; Общая химия; Основы аналитической химии; Правоведение; Строение вещества; Теоретические основы инструментальных методов анализа; Уравнения математической физики; Учебная практика: ознакомительная практика; Учебная практика: проектная практика; Физика; Физическая химия; Философия	Квантовая химия; Кристаллохимия; Органическая химия; Практико-ориентированный проект; Физическая химия; Химическое моделирование	Биоорганическая химия; Введение в фармацевтическую химию; Высокомолекулярные соединения; Вычислительные методы в химии; История и методология химии; Органическая химия; Основы медицинской химии; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Практико-ориентированный проект; Практикум: синтез органических препаратов; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая практика; Современные методы идентификации и выделения органических соединений; Химические основы биологических процессов

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лабораторные работы	32	32
Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	6	6
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	38	38
подготовка к лабораторным работам	26	26
подготовка мультимедийной презентации	12	12
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Структурно-графические химические редакторы	6	18	0	8	32
2	Локальные и сетевые базы данных химической информации	6	12	0	4	22
3	Химические ресурсы сети Интернет	4	18	0	26	48
	КСР	0	0	0	0	6
	Итого	16	48	0	38	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Структурно-графические химические редакторы	Введение. Основные направления применения компьютеров в химии. Роль компьютерных технологий в развитии органической химии	Использование компьютеров для ведения химической документации. Общая характеристика химических структурно-графических редакторов. Редакторы ChemWindow, ISISDraw, ChemDraw, ChemSketch, SymyxDraw, AccelrysDraw.	2
2	Структурно-графические химические редакторы	Структурно-графический химический редактор ChemSketch	Работа в структурном и графическом режимах химического редактора ChemSketch. Рисование структур, использование заготовок и создание файлов заготовок, стили изображения структур, их создание.	2
3	Структурно-графические химические редакторы	Структурно-графический химический редактор SymyxDraw	Химический редактор SymyxDraw. Анализ возможностей редактора SymyxDraw в сравнении с редактором ChemSketch. Форматы файлов структурной химической информации. Универсальный файл обмена информацией между структурно-графическими редакторами и программами визуализации структур молекул (mol-file).	2
4	Локальные и сетевые базы данных химической информации	Химические базы данных	Типы баз данных: иерархические, сетевые, реляционные. Теория реляционных баз данных. Записи и поля. Индексы и ключи. Принципы отношения между таблицами. Нормализация базы данных. Специфика химических баз данных. Базы данных компаний MDL, CambridgeSoft Corp., ACD/Labs, ChemDBsoft. Универсальный файл (SDFile) для обмена структурными данными между базами.	2

5	Локальные и сетевые базы данных химической информации	Работа в СУБД ChemDBsoft	Структурно-графический редактор СУБД ChemDBsoft, редактирование полей, форм. Создание локальной базы данных, её модификация, ввод информации, поиск информации и вызов записей из базы данных, сохранение списков, вывод информации на печать и в файл.	2
6	Локальные и сетевые базы данных химической информации	Реферативные базы данных	Предшественники реферативных баз данных - реферативные химические журналы Бейльштейн, Chemical Abstracts, РЖ "Химия". Принцип организации реферативного журнала: сводные тома и указатели. Виды указателей: формульные, предметные, авторские, патентные. Методы поиска информации в реферативном журнале. Базы данных реферативной информации: Beilstein Abstracts, Chemical Abstracts, Reaxys, РЖ "Химия". Поиск информации в БД Reaxys: формирование запроса, поиск свойств соединения, методов его получения, поиск реакций. Оптимальное количество полученных по запросу записей, ограничение и расширение запроса, отбор записей. Сохранение результатов поиска в файл.	2
7	Химические ресурсы сети Интернет	Химические ресурсы Интернета.	Химические ресурсы Интернета. Универсальные поисковые средства: Google, Yandex, Yahoo. Словари, энциклопедии, переводчики текстов. Специализированные поисковые интернет-платформы: Web of Science, Scopus. Основные правила формулирования поискового задания. Поиск химической информации: свойства веществ, методы синтеза, поставщики химических реактивов, учебная и научная литература, химические журналы и патенты, спектры органических соединений (SDBS института AIST).	2
8	Химические ресурсы сети Интернет	Электронные химические журналы. Патенты и патентные базы данных.	Электронные химические журналы. Химические журналы Российских издательств, издательств Американского Химического Общества (ACS), Королевского Химического Общества (RSC), Химического Общества Японии, химических обществ других стран, а также издательств Elsevier, Pergamon, Kluwer, Teylor & Francis, Thieme, Wiley, Springer. Список бесплатных полнотекстовых химических журналов – метасайт ABC Chemistry. Каталог журналов открытого доступа - Directory of Open Ac-cess Journals. Поиск статей, методик синтеза, подготовка статьи к публикации. Патенты и патентные заявки. Роспатент, Американское патентное бюро, Европейское патентное бюро. Тематический поиск патентной информации и поиск патента по его номеру.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Структурно-графические химические редакторы	Работа в структурно-графическом химическом редакторе ChemSketch	Изображение молекулярных структур в химическом редакторе ChemSketch. Изображение синтетических установок, результатов анализа ТСХ и расчёт синтеза в химическом редакторе ChemSketch. Графические и текстовые средства редактора: изображение графиков, создание таблиц, презентаций.	2
2	Структурно-графические химические редакторы	Работа в структурно-графическом химическом редакторе ChemSketch	Изображение молекулярных структур в химическом редакторе ChemSketch. Изображение синтетических установок, результатов анализа ТСХ и расчёт синтеза в химическом редакторе ChemSketch. Графические и текстовые средства редактора: изображение графиков, создание таблиц, презентаций.	2
3	Структурно-графические химические редакторы	Работа в структурно-графическом химическом редакторе ChemSketch	Изображение молекулярных структур в химическом редакторе ChemSketch. Изображение синтетических установок, результатов анализа ТСХ и расчёт синтеза в химическом редакторе ChemSketch. Графические и текстовые средства редактора: изображение графиков, создание таблиц, презентаций.	2
4	Структурно-графические химические редакторы	Работа в структурно-графическом химическом редакторе ChemSketch. Использование приложения 3DViewer.	Оптимизация геометрии молекул, анализ строения молекул в приложении 3DViewer, создание файлов заготовок, файлов настройки рисования структур, загрузка файлов стилей в химическом редакторе ChemSketch.	2
5	Структурно-графические химические редакторы	Работа в структурно-графическом химическом редакторе ChemSketch. Использование приложения 3DViewer.	Оптимизация геометрии молекул, анализ строения молекул в приложении 3DViewer, создание файлов заготовок, файлов настройки рисования структур, загрузка файлов стилей в химическом редакторе ChemSketch.	2
6	Структурно-графические химические редакторы	Работа в структурно-графическом химическом редакторе ChemSketch. Использование приложения 3DViewer.	Оптимизация геометрии молекул, анализ строения молекул в приложении 3DViewer, создание файлов заготовок, файлов настройки рисования структур, загрузка файлов стилей в химическом редакторе ChemSketch.	2
7	Структурно-графические химические редакторы	Работа в структурно-графическом химическом редакторе SymyxDraw	Изображение молекулярных структур в химическом редакторе SymyxDraw. Стили изображения структур, заготовки структур, графические средства редактора.	2
8	Структурно-графические химические редакторы	Работа в структурно-графическом химическом редакторе SymyxDraw	Изображение молекулярных структур в химическом редакторе SymyxDraw. Стили изображения структур, заготовки структур, графические средства редактора.	2

9	Структурно-графические химические редакторы	Работа в структурно-графическом химическом редакторе SymyxDraw	Изображение молекулярных структур в химическом редакторе SymyxDraw. Стили изображения структур, заготовки структур, графические средства редактора.	2
10	Локальные и сетевые базы данных химической информации	Работа в СУБД ChemDBsoft	Создание базы данных и её заполнение в программном пакете ChemDBSoft_Demo. Структурно-графический редактор СУБД ChemDB-soft, редактирование полей, форм.	2
11	Локальные и сетевые базы данных химической информации	Работа в СУБД ChemDBsoft	Создание базы данных и её заполнение в программном пакете ChemDBSoft_Demo. Структурно-графический редактор СУБД ChemDB-soft, редактирование полей, форм.	2
12	Локальные и сетевые базы данных химической информации	Работа в СУБД ChemDBsoft	Создание базы данных и её заполнение в программном пакете ChemDBSoft_Demo. Структурно-графический редактор СУБД ChemDB-soft, редактирование полей, форм.	2
13	Локальные и сетевые базы данных химической информации	Работа в СУБД ChemDBsoft	Типы полей. Модификация базы данных. Поиск информации в базе данных ChemDBSoft. Отбор записей, их сортировка и сохранение списков. Вывод информации на печать и в файл. Структура файла SDF.	2
14	Локальные и сетевые базы данных химической информации	Работа в СУБД ChemDBsoft	Типы полей. Модификация базы данных. Поиск информации в базе данных ChemDBSoft. Отбор записей, их сортировка и сохранение списков. Вывод информации на печать и в файл. Структура файла SDF.	2
15	Локальные и сетевые базы данных химической информации	Работа в СУБД ChemDBsoft	Типы полей. Модификация базы данных. Поиск информации в базе данных ChemDBSoft. Отбор записей, их сортировка и сохранение списков. Вывод информации на печать и в файл. Структура файла SDF.	2
16	Химические ресурсы сети Интернет	Работа в базе данных Reaxys	Поиск химической информации в Интернете с использованием реферативной базы данных Reaxys. Формирование запроса, поиск свойств соединения, методов его получения, поиск реакций. Оптимизация количества полученных по запросу записей. Ограничение и расширение запроса. Отбор записей и сохранение результатов поиска в файл.	2
17	Химические ресурсы сети Интернет	Работа в базе данных Reaxys	Поиск химической информации в Интернете с использованием реферативной базы данных Reaxys. Формирование запроса, поиск свойств соединения, методов его получения, поиск реакций. Оптимизация количества полученных по запросу записей. Ограничение и расширение запроса. Отбор записей и сохранение результатов поиска в файл.	2

18	Химические ресурсы сети Интернет	Работа в базе данных Reaxys	Поиск химической информации в Интернете с использованием реферативной базы данных Reaxys. Формирование запроса, поиск свойств соединения, методов его получения, поиск реакций. Оптимизация количества полученных по запросу записей. Ограничение и расширение запроса. Отбор записей и сохранение результатов поиска в файл.	2
19	Химические ресурсы сети Интернет	Поиск первичной химической информации в Интернете.	Статьи и патенты. Каталоги журналов свободного доступа - ABC Chemistry, Directory of Open Access Journals. Журналы, доступные с сервера СамГТУ. Составление списка химических журналов и издательств.	2
20	Химические ресурсы сети Интернет	Поиск первичной химической информации в Интернете.	Статьи и патенты. Каталоги журналов свободного доступа - ABC Chemistry, Directory of Open Access Journals. Журналы, доступные с сервера СамГТУ. Составление списка химических журналов и издательств.	2
21	Химические ресурсы сети Интернет	Поиск первичной химической информации в Интернете.	Статьи и патенты. Каталоги журналов свободного доступа - ABC Chemistry, Directory of Open Access Journals. Журналы, доступные с сервера СамГТУ. Составление списка химических журналов и издательств.	2
22	Химические ресурсы сети Интернет	Поиск химической информации и подготовка презентации; Представление презентации по выбранной теме	Поиск химической информации и подготовка презентации по выбранной теме. Использование баз данных Reaxys, Scirus, ScienceDirect, ACS, баз химических журналов открытого доступа, баз данных патентов и др. Перевод статей на русский язык.; Доклад с презентацией, подготовленной с использованием Reaxys, Scirus, ScienceDirect, ACS, баз химических журналов открытого доступа, баз данных патентов и др.	2
23	Химические ресурсы сети Интернет	Поиск химической информации и подготовка презентации; Представление презентации по выбранной теме	Поиск химической информации и подготовка презентации по выбранной теме. Использование баз данных Reaxys, Scirus, ScienceDirect, ACS, баз химических журналов открытого доступа, баз данных патентов и др. Перевод статей на русский язык.; Доклад с презентацией, подготовленной с использованием Reaxys, Scirus, ScienceDirect, ACS, баз химических журналов открытого доступа, баз данных патентов и др.	2
24	Химические ресурсы сети Интернет	Поиск химической информации и подготовка презентации; Представление презентации по выбранной теме	Поиск химической информации и подготовка презентации по выбранной теме. Использование баз данных Reaxys, Scirus, ScienceDirect, ACS, баз химических журналов открытого доступа, баз данных патентов и др. Перевод статей на русский язык.; Доклад с презентацией, подготовленной с использованием Reaxys, Scirus, ScienceDirect, ACS, баз химических журналов открытого доступа, баз данных патентов и др.	2
			Итого за семестр:	**48**
			Итого:	**48**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			
Структурно-графические химические редакторы	Подготовка к лабораторным работам	Изображение молекулярных структур в химическом редакторе ChemSketch. Изображение синтетических установок и расчёт синтеза в химическом редакторе ChemSketch.	4
Структурно-графические химические редакторы	Подготовка к лабораторным работам	Выполнение домашнего задания по изображению реакционных схем, расчёту синтеза и изображению химических установок, графиков и таблиц.	4
Локальные и сетевые базы данных химической информации	Подготовка к лабораторным работам	Создание базы данных и её заполнение в программном пакете ChemDBSoft	4
Химические ресурсы сети Интернет	Подготовка к лабораторным работам	Поиск первичной химической информации в Интернете. Оригинальные статьи в химических журналах. Каталоги журналов свободного доступа - ABC Chemistry, Directory of Open Access Journals. Поиск патентной информации в базах данных США и Евросоюза.	14
Химические ресурсы сети Интернет	Подготовка презентации по выбранной теме	Оформление обзора химической информации, найденной в Интернете, и подготовка презентации по выбранной теме с использованием химического редактора ChemSretch или SymyxDraw, AccelrysDraw.	12
		Итого за семестр:	**38**
		Итого:	**38**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Федотова , Е.Л. Информационные технологии и системы : учеб.пособие / Е. Л. Федотова.- М., ФОРУМ, 2009М., Инфра-М.- 351 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	BioviaDraw	BioviaDraw (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	ChemDBsoft Lite Demo	TimTec (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	ChemSketch	Advanced Chemistry Development (Зарубежный)	Свободно распространяемое
4	Reaxys	Elsevier (Зарубежный)	Лицензионное
5	Операционная система Windows XP	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
6	Офисный пакет LibreOffice	The Document Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	American Chemical Society (ACS)	www.pubs.acs.org	Ресурсы открытого доступа
2	портал химического образования России	http://www.chem.msu.su	Ресурсы открытого доступа
3	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
4	Сайт библиотеки Химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова	http://www.chem.msu.su/rus/library/welcome.html	Ресурсы открытого доступа
5	Reaxys - база структурного поиска по химии.	http://www.reaxys.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

6	ScienceDirect - 4 коллекции: Chemistry, Engineering, Materials Science, Physics and Astronomy	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
7	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
8	SpringerLink - химия и материаловедение, компьютерные науки, биологические науки, бизнес и экономика, экология, инженерия, гуманитарные и социологические науки, математика и статистика, медицина, физика и астрономия, архитектура и дизайн.	http://link.springer.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
9	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

-

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитория №34/35 (корпус №2), оснащенная компьютерами с доступом в Интернет и предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34,

35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01 «Информационные технологии в химии»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.01.01 «Информационные технологии в химии»

Код и направление подготовки (специальность)	04.03.01 Химия
Направленность (профиль)	Органическая и биоорганическая химия
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Химико-технологический факультет (ХТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Органическая химия"
Кафедра-разработчик	кафедра "Органическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.2 Использует специализированное программное обеспечение и базы данных для получения и первичной обработки экспериментальных данных	Владеть навыками представления результатов работы в виде печатных материалов и устных сообщений.
			Знать основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных.
			Уметь использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу.
	ПК-3 Способен проектировать и осуществлять направленный синтез органических соединений с полезными свойствами под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-3.2 Способен изучать реакционную способность органических соединений с применением типовых экспериментальных и расчётных методов	Владеть навыками анализа и отбора оптимальных методик для проведения химических реакций из доступных реагентов. Навыками планирования синтеза на основании информации, полученной из базы данных Reaxys.
			Знать основные приемы работы в структурно – химической базе данных Reaxys.
			Уметь осуществлять поиск химических соединений и реакций по одному или нескольким параметрам в базе данных Reaxys. Фильтровать и анализировать результаты поиска.

	ПК-7 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания	ПК-7.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	Владеть навыками отбора рациональных приемов поиска научной и научно-технической информации, патентного поиска в области химии и материаловедения.
			Знать электронные базы данных химической информации, Internet-ресурсы, используемые для доступа к химической информации, способы offline и online-доступа к специализированным информационным ресурсам.
			Уметь осуществлять текстовый и структурный поиск; поиск по автору, по источнику информации, по ключевым словам; поиск информации о веществах, о циклических системах, поиск химических реакций.
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Владеть методами работы в структурных банках соединений с целью постановки задачи, решения и представления результатов исследовательских задач.
			Знать основные ресурсы сети Интернет, содержащие химическую информацию. Типы информационных химических ресурсов; особенности структурной химической информации; методы поиска научной химической информации
			Уметь использовать информационные ресурсы для создания новых объектов с полезными свойствами.

	ПК-7 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания	ПК-7.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	Владеть навыками отбора рациональных приемов поиска научной и научно-технической информации, патентного поиска в области химии и материаловедения.
			Знать электронные базы данных химической информации, Internet-ресурсы, используемые для доступа к химической информации, способы offline и online-доступа к специализированным информационным ресурсам.
			Уметь осуществлять текстовый и структурный поиск; поиск по автору, по источнику информации, по ключевым словам; поиск информации о веществах, о циклических системах, поиск химических реакций.
Универсальные компетенции			
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Владеть методами работы в структурных банках соединений с целью постановки задачи, решения и представления результатов исследовательских задач.
			Знать основные ресурсы сети Интернет, содержащие химическую информацию. Типы информационных химических ресурсов; особенности структурной химической информации; методы поиска научной химической информации
			Уметь использовать информационные ресурсы для создания новых объектов с полезными свойствами.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Структурно-графические химические редакторы				

ПК-2.2 Использует специализированное программное обеспечение и базы данных для получения и первичной обработки экспериментальных данных	**Знать** основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных.	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть навыками представления результатов работы в виде печатных материалов и устных сообщений.	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Уметь использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу.	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
ПК-3.2 Способен изучать реакционную способность органических соединений с применением типовых экспериментальных и расчётных методов	**Знать** основные приемы работы в структурно – химической базе данных Reaxys.	Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть навыками анализа и отбора оптимальных методик для проведения химических реакций из доступных реагентов. Навыками планирования синтеза на основании информации, полученной из базы данных Reaxys.	Зачет с оценкой	Нет	Да
	Уметь осуществлять поиск химических соединений и реакций по одному или нескольким параметрам в базе данных Reaxys. Фильтровать и анализировать результаты поиска.	Зачет с оценкой	Нет	Да
ПК-7.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	**Знать** электронные базы данных химической информации, Internet-ресурсы, используемые для доступа к химической информации, способы offline и online-доступа к специализированным информационным ресурсам.	Зачет с оценкой	Нет	Да
	Уметь осуществлять текстовый и структурный поиск; поиск по автору, по источнику информации, по ключевым словам; поиск информации о веществах, о циклических системах, поиск химических реакций.	Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть навыками отбора рациональных приемов поиска научной и научно-технической информации, патентного поиска в области химии и материаловедения.	Зачет с оценкой	Нет	Да
УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	**Уметь** использовать информационные ресурсы для создания новых объектов с полезными свойствами.	Зачет с оценкой	Нет	Да

	Знать основные ресурсы сети Интернет, содержащие химическую информацию. Типы информационных химических ресурсов; особенности структурной химической информации; методы поиска научной химической информации	Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть методами работы в структурных банках соединений с целью постановки задачи, решения и представления результатов исследовательских задач.	Зачет с оценкой	Нет	Да
Локальные и сетевые базы данных химической информации				
ПК-2.2 Использует специализированное программное обеспечение и базы данных для получения и первичной обработки экспериментальных данных	**Владеть** навыками представления результатов работы в виде печатных материалов и устных сообщений.	Зачет с оценкой	Нет	Да
	Уметь использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу.	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Знать основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных.	Зачет с оценкой	Нет	Да
ПК-3.2 Способен изучать реакционную способность органических соединений с применением типовых экспериментальных и расчётных методов	**Уметь** осуществлять поиск химических соединений и реакций по одному или нескольким параметрам в базе данных Reaxys. Фильтровать и анализировать результаты поиска.	Зачет с оценкой	Нет	Да
	Знать основные приемы работы в структурно – химической базе данных Reaxys.	Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть навыками анализа и отбора оптимальных методик для проведения химических реакций из доступных реагентов. Навыками планирования синтеза на основании информации, полученной из базы данных Reaxys.	Зачет с оценкой	Нет	Да
ПК-7.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	**Уметь** осуществлять текстовый и структурный поиск; поиск по автору, по источнику информации, по ключевым словам; поиск информации о веществах, о циклических системах, поиск химических реакций.	Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть навыками отбора рациональных приемов поиска научной и научно-технической информации, патентного поиска в области химии и материаловедения.	Зачет с оценкой	Нет	Да
	Знать электронные базы данных химической информации, Internet-ресурсы, используемые для доступа к химической информации, способы offline и online-доступа к специализированным информационным ресурсам.	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да

УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	**Знать** основные ресурсы сети Интернет, содержащие химическую информацию. Типы информационных химических ресурсов; особенности структурной химической информации; методы поиска научной химической информации	Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть методами работы в структурных банках соединений с целью постановки задачи, решения и представления результатов исследовательских задач.	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Уметь использовать информационные ресурсы для создания новых объектов с полезными свойствами.	Зачет с оценкой	Нет	Да
Химические ресурсы сети Интернет				
ПК-2.2 Использует специализированное программное обеспечение и базы данных для получения и первичной обработки экспериментальных данных	**Знать** основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных.	Доклад с презентацией по выбранной теме	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть навыками представления результатов работы в виде печатных материалов и устных сообщений.	Доклад с презентацией по выбранной теме	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Уметь использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу.	Доклад с презентацией по выбранной теме	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
ПК-3.2 Способен изучать реакционную способность органических соединений с применением типовых экспериментальных и расчётных методов	**Знать** основные приемы работы в структурно – химической базе данных Reaxys.	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		Доклад с презентацией по выбранной теме	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть навыками анализа и отбора оптимальных методик для проведения химических реакций из доступных реагентов. Навыками планирования синтеза на основании информации, полученной из базы данных Reaxys.	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		Доклад с презентацией по выбранной теме	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Уметь осуществлять поиск химических соединений и реакций по одному или нескольким параметрам в базе данных Reaxys. Фильтровать и анализировать результаты поиска.	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		Доклад с презентацией по выбранной теме	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да

ПК-7.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)	**Знать** электронные базы данных химической информации, Internet-ресурсы, используемые для доступа к химической информации, способы offline и online-доступа к специализированным информационным ресурсам.	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		Доклад с презентацией по выбранной теме	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть навыками отбора рациональных приемов поиска научной и научно-технической информации, патентного поиска в области химии и материаловедения.	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		Доклад с презентацией по выбранной теме	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Уметь осуществлять текстовый и структурный поиск; поиск по автору, по источнику информации, по ключевым словам; поиск информации о веществах, о циклических системах, поиск химических реакций.	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		Доклад с презентацией по выбранной теме	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	**Уметь** использовать информационные ресурсы для создания новых объектов с полезными свойствами.	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		Доклад с презентацией по выбранной теме	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Знать основные ресурсы сети Интернет, содержащие химическую информацию. Типы информационных химических ресурсов; особенности структурной химической информации; методы поиска научной химической информации	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		Доклад с презентацией по выбранной теме	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть методами работы в структурных банках соединений с целью постановки задачи, решения и представления результатов исследовательских задач.	Отчёт по лабораторным работам	Да	Нет
		Доклад с презентацией по выбранной теме	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да

Примерные вопросы к отчётам по лабораторным работам:

1. Как создавать файлы шаблонов в химическом редакторе?
2. Как создать стиль в химическом редакторе?
3. В чём отличие учебной версии химического редактора от коммерческой?
4. Какие типы баз данных вы знаете?
5. Какую информацию позволяет сохранять химическая база данных?
6. Какие общедоступные химические базы данных в сети Интернет вы знаете?
7. Какие коммерческие базы данных доступны с компьютеров СамГТУ?
8. Какова структура оригинальной статьи в реферируемом журнале?
9. Что такое импакт-фактор журнала?

2. Доклад с презентацией по выбранной теме. Перечень тем:

- Реакция Реформатского.
- Синтез Арндта-Айстерта
- Хлорметилирование органических соединений
- Аминирование гетероциклических оснований амидами щелочных металлов
- Реакция Бухерера
- Реакция Элбса
- Восстановление по Клеменсену
- Реакция Перкина
- Конденсация сложных эфиров
- Реакция Манниха
- Реакция Фриса
- Реакция Якобсена
- Перегруппировка Кляйзена
- Реакция Канниццаро
- Образование циклических кетонов путем внутримолекулярного ацилирования
- Восстановление алкоголятами алюминия
- Получение несимметричных биарилов через диазосоединения и нитрозоацетиламины
- Замена ароматической первичной аминогруппы водородом
- Алкилирование ароматических соединений по Фриделю-Крафтсу
- Реакция Вильгеродта
- Получение кетенов и их димеров
- Прямое сульфирование ароматических углеводородов
- Азлактоны
- Реакции замещения и присоединения родана
- Реакция Гофмана
- Реакция Шмидта
- Реакция Курциуса
-Реакции диенового синтеза с малеиновым ангидридом
-Синтезы ацилоинов
-Синтезы бензоинов
-Синтез бензохинонов методом оксиления
-Синтезы ацетиленов
-Реакция Дильса-Альдера. Хиноны и другие цикленоны
-Реакция Фриделя-Крафтса с ангидридами алифатических двухосновных кислот
-Реакция Гаттермана-Коха
-Синтез Гёша
-Синтез глицидиловых эфиров по Дарзану
-Получение аминов восстановительным алкилированием
-Конденсация Штоббе
-Синтез 3,4-дигидроизохинолинов по реакции Бишлера-Напиральского
-Синтез тетрагидроизохинолинов по методу Пиктэ-Шпенглера
-Окисление по методу Оппенауэра
-Синтез тиазолов
-Синтез тиофенов и тетрагидротиофенов
-Восстановление литий-алюминий гидридом
-Реакция Пехмана
-Синтез хинолинов по Скраупу
-Алкилирование аминами и аммонийными солями
-Реакция Брауна с бромистым цианом

-Нитрозирование соединений, содержащих реакционноспособные CH3, CH2 и CH-группы
-Получение альфа-окиисей и альфа-гликолей из соединений с этиленовыми связями
-Синтез кетонов из галоидангидридов кислот
-Ацилирование кетонов с образованием бэта-дикетонов ил бэта-кетоальдегидов
-Реакция Соммле
-Синтез альдегидов из карбоновых кислот
-бэта-Лактоны
-Реакция диазометана с альдегидами и кетонами
-Расщепление кетонов амидом натрия. Реакция Халлера-Бауэра
-Синтез альдегидов по методу Гаттермана
-Окисление альдегидов и кетонов по методу Байера-Виллигера
-Алкилирование сложных эфиров и нитрилов
-Реакция галогенов с серебряными солями карбоновых кислот. Реакция Хунсдиккера-Бородина
-Синтез бэта-лактамов
-Синтез Пшорра и родственные циклизации диазониевых соединений
-Сочетание солей диазония с соединениями алифатического ряда
-Реакция Михаэля
-Перегруппировка Бекмана
-Реакции расширения цикла Демьянова и Тиффено-Демьянова
-Арилирование непредельных соединений солями диазония
-Перегруппировка галогенкетонов по Фаворскому
-Реакция расщепления аминов по Гофману
-Синтез циклобутановых производных с помощью термической реакции циклоприсоединения
-Реакция Чугаева
-Синтез алифатических и алициклических нитросоединений
-Синтез пептидов с помощью смешанных ангидридов
-Десульфуризация под действием никеля Ренея
-Гидратация непредельных соединений методом гидроборирования
-Синтез галогенциклопропанов из галогенкарбенов
-Свободнорадикальные реакции присоединения к непредельным соединениям
-Перегруппировка Чапмана
-альфа-Амидоалкилирование при атоме углерода
-Реакция Виттига

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Критерии оценивания результатов обучения:

Оценка «неудовлетворительно»

фрагментарное знание предмета, отсутствие умений и навыков применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных задач.

Оценка «удовлетворительно»

несистематизированные знания предмета, частично сформированные умения и навыки применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных задач.

Оценка «хорошо»

в целом, сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания предмета, умение применять методы и подходы изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач с минимальным количеством ошибок непринципиального характера, наличие навыков применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач.

Оценка «отлично»

сформированные и систематизированные знания предмета, сформированные умения и навыки применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач.