

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 27.06.2022 15:44:36
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.О.20 Органическая химия

обязательная часть

Направление

18.03.01

Химическая технология

код

наименование направления

Программа

Химическая технология синтетических веществ

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2021 г.

Стерлитамак 2022

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

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1. интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям	Обучающийся должен: знать технику работы с органическими веществами; экологические проблемы использования органических веществ; правила хранения и оборота химических реактивов и прекурсоров; ответственность за нелегальный оборот химических реактивов и прекурсоров
	ОПК-5.2. владеет основными методами анализа, используемыми в современной химии, грамотно выбирает метод анализа в зависимости от требований, предъявляемых к точности, воспроизводимости, чувствительности определения и имеющегося аппаратного обеспечения и с учетом техники безопасности	Обучающийся должен: уметь пользоваться химической посудой, приборами и оборудованием, используемым в химической лаборатории устранять возможные последствия неправильного использования химических материалов
	ОПК-5.3. проводит физико-химические измерения и выбирает метод корректной оценки погрешностей при их проведении, метод проведения испытания и метрологической оценки его результатов	Обучающийся должен: владеть техникой химического эксперимента; навыками устранения последствий химических аварий
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических	ОПК-1.1. использует теоретические знания базовых химических дисциплин	Обучающийся должен: знать строение, физические

<p>реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>		<p>и химические свойства важнейших классов органических соединений; интермедиаты и механизмы важнейших органических реакций; способы получения органических веществ; взаимосвязь разных классов органических соединений; способы выделения и очистки органических соединений; методы идентификации органических веществ.</p>
	<p>ОПК-1.2. выполняет стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин.</p>	<p>Обучающийся должен: уметь применять знания об электронном строении молекул для объяснения реакционной способности органических соединений; прогнозировать свойства веществ известного строения; на основе анализа свойств вещества устанавливать его строение и принадлежность к тому или иному классу веществ; разрабатывать общую стратегию синтеза органических веществ; осуществлять выделение органического вещества из смеси; определять</p>

		важнейшие физические константы органических веществ.
	ОПК-1.3. применяет знания общих и специфических закономерностей различных областей химической науки при решении профессиональных задач	Обучающийся должен: владеть способами объяснения механизмов органических реакций, закономерностей химических превращений органических веществ.

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

Цели изучения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Органическая химия» является содействие формированию и развитию у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих им в дальнейшем осуществлять профессиональную деятельность посредством освоения теоретических и экспериментальных основ органической химии.

Задачи изучаемой дисциплины:

- создать четкое представление о предмете органической химии, связи ее с другими науками и практическом применении органических соединений в различных областях человеческой деятельности;
- сформировать представления о месте и роли органической химии в системе общего химического образования;
- рассмотреть важнейшие классы органических соединений;
- научить студентов характеризовать строение органических веществ на основе современных электронных и пространственных представлений в химии;
- сформировать представления о зависимости химических свойств и реакционной способности органических веществ от их строения;
- добиться понимания механизмов органических реакций и их значения для планирования синтеза;
- ознакомить студентов с основными положениями методологии органической химии, историей этой науки и современными тенденциями её развития.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3, 4 семестрах

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 11 зач. ед., 396 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	396
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	

лекций	40
практических (семинарских)	
лабораторных	104
другие формы контактной работы (ФКР)	4,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	69,6
экзамен	
курсовая работа	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР):	178
курсовая работа	

Формы контроля	Семестры
экзамен	3, 4
курсовая работа	4

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

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

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
2	Углеводороды	14	0	24	62
2.1	Алканы	2	0	8	10
1.3	Классификация реакций органических соединений	2	0	0	10
1.2	Химические связи и взаимное влияние атомов	2	0	0	10
1.1	Классификация и номенклатура органических соединений	2	0	12	10
2.2	Циклоалканы	2	0	0	10
3.1	Галогенуглеводороды	2	0	10	10
3.5	Карбоновые кислоты	4	0	10	12
3.2	Спирты. Простые эфиры	3	0	12	10
2.6	Ароматические соединения (арены)	4	0	12	12
3.3	Фенолы	2	0	0	10
3.4	Альдегиды и кетоны	3	0	10	12
2.5	Алкадиены	2	0	0	10
2.3	Алкены	2	0	4	10
2.4	Алкины	2	0	0	10
3.8	Диазо- и азосоединения	2	0	8	10
1	Введение. Основы строения и реакционной способности органических соединений	6	0	12	30
3	Гомофункциональные соединения	20	0	68	86
3.7	Амины	2	0	8	10
3.6	Функциональные производные	2	0	10	12

	карбоновых кислот				
	Итого	40	0	104	178

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2	Углеводороды	
2.1	Алканы	Лабораторная работа №2. «Алканы. Алкены. Алкины»
1.1	Классификация и номенклатура органических соединений	Лабораторная работа №1. «Техника безопасности. Основные приемы и методы, используемые в органической химии»
3.1	Галогенуглеводороды	Лабораторная работа №4. «Свойства галогеналканов» Лабораторная работа №5. «Получение бромистого этила»
3.5	Карбоновые кислоты	Лабораторная работа №15. «Получение. Физические и химические свойства одноосновных карбоновых кислот» Лабораторная работа №16. «Двухосновные и ароматические карбоновые кислоты»
3.2	Спирты. Простые эфиры	Лабораторная работа №11. «Спирты. Фенолы. Простые эфиры» Лабораторная работа №6. «Получение дибутилового эфира»
2.6	Ароматические соединения (арены)	Лабораторная работа №7. «Свойства ароматических соединений» Лабораторная работа №9. «Получение бензойной кислоты»
3.4	Альдегиды и кетоны	Лабораторная работа №12. "Карбонильные соединения и их производные" Лабораторная работа №13. «Синтез ацетона»
2.3	Алкены	Лабораторная работа №3. «Получение этилена»
3.8	Диазо- и азосоединения	Лабораторная работа №19. «Свойства азо- и диазосоединений» Лабораторная работа №20. «Получение 4-окси-3-карбоксиязобензола»
1	Введение. Основы строения и реакционной способности органических соединений	
3	Гомофункциональные соединения	
3.7	Амины	Лабораторная работа №17. «Амины алифатического и ароматического ряда» Лабораторная работа №18. «Синтез анилина»
3.6	Функциональные производные карбоновых кислот	Лабораторная работа №10. «Синтез уксусноизоамилового эфира»

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
---	--	------------

2	Углеводороды	
2.1	Алканы	<p>Насыщенные углеводороды. Алканы. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия, алкильные радикалы. Природные источники алканов. Электронное строение насыщенных углеводородов: представление о sp^3-гибридизации АО углерода. Пространственное строение алканов: вращательная изомерия, конформации и их относительная энергия.</p> <p>Основные способы получения: гидрирование непредельных углеводородов, синтеза из галогеналканов (восстановление, взаимодействие с металлами и металлоорганическими соединениями), восстановление кислородсодержащих соединений, превращения солей карбоновых кислот, гидролиз карбидов металлов. Микробиологический способ. Перегонка нефти. Реакция Фишера-Тропша. Реакция Дюма. Метод Кольбе.</p> <p>Применение алканов.</p> <p>Представления о физических свойствах алканов. Химические свойства алканов: гомолитический разрыв связей (свободные алкильные радикалы, их электронное строение, относительная стабильность и влияние этих факторов на относительную легкость разрыва связей в алканах); цепные свободнорадикальные реакции алканов (галогенирование, окисление, горение, нитрование, сульфохлорирование, сульфоокисление, дегидрирование, изомеризация, термические и каталитические превращения). Другие реакции алканов: термолиз метана, получение сажи, получение синтез-газа, получение сероуглерода, синтез синильной кислоты.</p>
1.3	Классификация реакций органических соединений	<p>Классификация реакций органических соединений. Типы органических реагентов и реакций.</p> <p>Кислотные и основные свойства органических соединений. Кислотность и основность по Брэнстеду-Лоури. Кислоты и основания Льюиса.</p>
1.2	Химические связи и взаимное влияние атомов	<p>Локализованная химическая связь в органических соединениях. Ковалентные связи. Донорно-акцепторные связи. Характеристики ковалентной связи.</p> <p>Делокализованная химическая связь. Сопряженные системы с открытой и закрытой цепью. Взаимное влияние атомов в молекулах и способы его передачи (индуктивный, мезомерный и пространственные эффекты).</p>
1.1	Классификация и номенклатура органических соединений	<p>Нахождение в природе.</p> <p>Классификация органических соединений. Принципы построения систематических названий. Функциональные группы и соответствующие классы соединений им. Префиксы и суффиксы. Виды номенклатур. Общие положения.</p>
2.2	Циклоалканы	<p>Классификация и номенклатура циклоалканов. Строение циклоалканов. Конформации циклогексана и его производных. Геометрическая изомерия. Применение циклоалканов.</p>

		<p>Получение циклоалканов. Образование циклов в ходе термических и каталитических превращений алканов, диеновый синтез, гидрирование циклоалкенов и аренов, взаимодействие алкенов с диазометаном.</p> <p>Внутримолекулярная реакция Вюрца.</p> <p>Физические и химические свойства циклоалканов.</p> <p>Гидрирование малых циклов. Реакции циклопропана с нарушением цикла. Реакции окисления. Реакции замещения в нормальных циклах. Расширение и сужение циклов. Образование производных бензола.</p>
3.1	Галогенуглеводороды	<p>Способы получения. Физические и химические свойства галогенуглеводородов. Применение галогенуглеводородов.</p>
3.5	Карбоновые кислоты	<p>Классификация КК. Номенклатура. Изомерия.</p> <p>Важнейшие представители: муравьиная кислота, уксусная кислота, пропионовая кислота, масляная кислота, валериановая кислота, капроновая кислота, высшие жирные кислоты (пальмитиновая и стеариновая), бензойная кислота. Их строение, применение в пищевой промышленности.</p> <p>Одноосновные КК (алифатические насыщенные и ароматические). Нахождение в природе, способы получения: окисление алканов, алкенов, алкинов, спиртов, альдегидов, кетонов; реакция диспропорционирования; окисление кетонов (реакция Байера-Виллигера); галоформная реакция для метилкетонов; промышленные методы синтеза КК; гидролиз нитрилов, гемтригалогенпроизводных углеводородов и сложных эфиров; синтез на основе металлорганических соединений; карбонилирование алкенов; окисление гомологов бензола.</p> <p>Физические свойства. Химические свойства.</p> <p>Кислотность КК, влияние заместителей, диссоциация.</p> <p>Особенности химических свойств муравьиной кислоты.</p> <p>Реакции по карбоксильной группе (образование солей; сложных эфиров - реакция этерификации, ее механизм; образование ангидридов, галогенангидридов; восстановление, образование амидов, нитрилов), реакции по углеводородному радикалу (галогенирование в α-положение, реакция Гелля-Фольгарда-Зелинского, окисление, реакция серебряного зеркала), декарбоксилирование; электрофильное замещение в бензольном кольце</p> <p>Одноосновные ненасыщенные кислоты. Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения: из галоген- и дигалогенкарбоновых кислот, дегидратация β-оксикислот, окисление ненасыщенных альдегидов и спиртов, реакция Реппе (гидрокарбоксилирование алкинов), элиминирование β-галогензамещенных и β-гидрокси- кислот. Физические свойства. Химические свойства. Реакции присоединения. Реакции окисления. Реакции полимеризации.</p>

		<p>Двухосновные кислоты (дикарбоновые кислоты) (насыщенные и ненасыщенные, ароматические). Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения основных представителей двухосновных КК – щавелевой, малоновой, янтарной, адипиновой. Конденсация ацетилена с метаналем. Окисление циклогексана. Электролиз расплава соли полуэфира янтарной кислоты. Реакция омыления динитрилов. Дегидрогалогенирование. Дегидратация. Окисление бензола. Окисление изомерных ксилолов, нафталина. Особенности физических и химических свойств. Образование солей, эфиров, амидов КК, отношение к нагреванию, реакция дегидратации, окисление, проявление кислотных свойств, гидрирование, озонидное расщепление, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, мягкое окисление. Отдельные представители.</p>
3.2	Спирты. Простые эфиры	<p>Классификация. Номенклатура. Изомерия. Строение спиртов и простых эфиров. Способы получения одноатомных спиртов (гидролиз галогеналканов, гидратация алкенов, восстановление альдегидов и кетонов, реакция Гриньяра, гидроформилирование, промышленные способы получения основных представителей спиртов). Физические и химические свойства одноатомных спиртов (кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения, дегидратация спиртов, О-алкилирование, окисление, элиминирование, сульфатирование, галогенирование, реакция этерификации). Ненасыщенные спирты Многоатомные спирт Применение спиртов, простых эфиров. Способы получения простых эфиров (синтез Вильямсона, межмолекулярная дегидратация, присоединение спиртов к алкенам, к алкинам, кислотно-катализируемые реакции спиртов). Физические и химические свойства простых эфиров (протонирование с сильными кислотами, расщепление связи С-О, реакции галогенирования и окисления, с Me, перегруппировка Кляйзена). Оксираны. Получение и химические свойства. Краун-эфиры.</p>
2.6	Ароматические соединения (арены)	<p>Строение ароматических соединений. основные представители ароматических соединений. Теория ароматичности Хюккеля. Номенклатура и изомерия. Способы получения бензола. Ароматизация циклоалканов и алканов. Выделение из каменноугольной смолы. Тримеризация алкинов (реакция Бертелло-Зелинского). Алкилирование галогенбензола (реакция Вюрца-Фиттига). Алкилирование бензола (реакция Фриделя-Крафтса). Декарбоксилирование бензойной кислоты. Гидродезметилирование. Ацилирование по</p>

		<p>Фриделю-Крафтсу и восстановление.</p> <p>Физические и химические свойства. Электронные эффекты заместителей. Ориентация в бензольном ядре. Реакции электрофильного замещения. Нитрование. Галогенирование. Сульфирование. Механизмы реакций. Алкилирование. Ацилирование. Реакции присоединения. Гидрирование. Радикальное хлорирование. Озонирование. Реакции окисления. Нуклеофильное замещение. Реакции углеводородных радикалов. Реакции с гомологами бензола.</p> <p>Конденсированные ароматические углеводороды. Нафталин. Антрацен. Фенантрен. Способы получения и химические свойства.</p> <p>Ароматические соединения с неконденсированными кольцами. Дифенил. Дифенилметан. Трифенилметан. Способы получения и химические свойства.</p>
3.3	Фенолы	<p>Классификация, номенклатура и строение.</p> <p>Физические и химические свойства. Кумольный метод. Щелочное плавление бензолсульфокислоты. Гидролиз бензола (процесс Рашига). Разложение солей фенилдиазония. Разложение бензоата меди. Прямое окисление бензола.</p> <p>Физические и химические свойства. Взаимодействие с металлами и их щелочами. Образование простых эфиров. Образование сложных эфиров. Реакции по бензольному кольцу. Галогенирование. Сульфирование. Нитрование. Карбоксилирование (реакция Кольбе-Шмитта).</p> <p>Алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Конденсация с альдегидами и кетонами. Нитрозирование. Формилирование. Окисление. Гидрирование фенола. Перегруппировка Кляйзена. Двух- и трехатомные фенолы. Способы получения и химические свойства.</p> <p>Хиноны. Способы получения и химические свойства</p>
3.4	Альдегиды и кетоны	<p>Строение карбонильных соединений. Основные представители карбонильных соединений.</p> <p>Способы получения карбонильных соединений.</p> <p>Окисление и дегидрирование спиртов. Гидратация ацетилена и его гомологов (реакция Кучерова). Гидролиз геминальных дигалогенпроизводных. Пиролиз солей карбоновых кислот. Оксосинтез (гидроформилирование). Окисление толуола и этилбензола. Реакция ацилирования бензола (реакция Фриделя-Крафтса). Восстановление функциональных производных карбоновых кислот.</p> <p>Синтез с использованием реактива Гриньяра.</p> <p>Физические свойства карбонильных соединений.</p> <p>Химические свойства карбонильных соединений.</p> <p>Реакция восстановления. Восстановление по Клеменсу.</p> <p>Реакции нуклеофильного присоединения (с синильной кислотой, гидросульфитом натрия). Присоединение магнийорганических соединений. Присоединение воды.</p> <p>Щелочной и кислотный катализ. Присоединение спиртов.</p>

		<p>Присоединение ацетилена. Реакции окисления. Реакция диспропорционирования (реакция Канницаро). Реакция замещения в радикале (реакция енолизации). Реакции с галогенидами фосфора. Реакции конденсации альдольно-кетонового типа (щелочной и кислотный гидролиз). Бензоиновая конденсация. Сложноэфирная конденсация (реакция Тищенко). Конденсация альдегидов с ангидридами карбоновых кислот.</p> <p>Свойства формальдегида. Свойства уксусного альдегида. Свойства циклогексанона. Свойства акролеина. Свойства глиоксаля. Свойства диацетила. Применение.</p>
2.5	Алкадиены	<p>Углеводороды с несколькими кумулированными, сопряженными и изолированными двойными связями. Классификация, номенклатура и изомерия. Электронное строение сопряженных диенов: качественное описание электронного строения 1,3-бутадиена на основе представлений о π, π-сопряжении и делокализованных π-МО. Применение диенов.</p> <p>Важнейшие 1,3-диены и способы их получения, основанные на реакциях дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации, димеризации. Получение хлоропрена.</p> <p>Химические свойства сопряженных диенов: гидрирование, восстановление щелочными металлами в присутствии источников протонов; присоединение галогеноводородов и галогенов, реакции циклоприсоединения, разновидности полимеризации и сополимеризации диенов, природный и синтетический каучук. Реакция Дильса-Альдера.</p> <p>Кумулены: получение, электронное и пространственное строение. Химические свойства (гидрирование, реакция электрофильного присоединения, изомеризация).</p>
2.3	Алкены	<p>Гомологические ряды, изомерия, номенклатура. Структурная и пространственная изомерия. Строение молекул алкенов. Аллильная π-электронная система, представление о σ, π-сопряжении.</p> <p>Способы получения. Способы образования двойной связи. Промышленные способы получения: Использование крекинг-газа. Термический и каталитический крекинг. Дегидрирование алканов.</p> <p>Лабораторные способы получения: Реакция дегидратации. Правило Зайцева. Реакция дегидрогалогенирования. Дегалогенирование. Гидрирование алканов. Применение алкенов.</p> <p>Физические и химические свойства алкенов. Реакция присоединения водорода. Реакции электрофильного присоединения: общие представления о механизме присоединения электрофильного реагента, присоединение брома к алкенам, присоединение галогеноводородов (правило Марковникова, исключения из правил), гидратация, присоединение серной кислоты, присоединение хлорноватистой кислоты. Карбокатионы,</p>

		их электронное строение представление о p, σ -сопряжении. Полимеризация алкенов. Степень полимеризации. Реакции окисления: окисление алкенов водным раствором перманганата калия без нагревания, окисление в кислой среде перманганатом калия, окисление кислородом воздуха, каталитическое окисление этилена в присутствии влажной смеси двух солей - хлорида палладия и хлорида меди (II), озонирование, горение алкенов. Реакция карбонилирования. Реакция радикального замещения. Реакция Хараща (перекисный эффект).
2.4	Алкины	Углеводороды с тройной связью. Гомологические ряды, изомерия, номенклатура алкинов. Качественное описание тройной связи в терминах локализованных σ - и π -МО на основе представлений о sp -гибридизации АО углерода. Способы образования тройной связи. Синтез ацетилена из элементов. Дегидрогалогенирование дигалогеналканов. Дегалогенирование вицинальных тетрагалогеналканов. Взаимодействие ацетиленидов натрия с первичными алкилгалогенидами. Карбидный и пиролизный методы получения ацетилена. Применение алкинов. Физические и химические свойства алкинов: общие представления о реакционной способности в сравнении с алкенами, гидрирование и восстановление металлами в жидком аммиаке, гидратация (реакция Кучерова), присоединение протонодонорных соединений, превращение ацетилена в винилацетилен, озолиз, оксосинтез, нуклеофильное присоединение к тройной связи и значение реакций этого типа для синтеза винильных производных; циклоолигомеризация алкинов, алкины как диенофилы; окислительные превращения алкинов; кислотные свойства терминальных алкинов, ацетилениды и их использование в синтезе высших алкинов и других соединений, содержащих тройную связь; аллильная C–H кислотность и обусловленные ею взаимопревращения алкинов, диенов и алленов.
3.8	Диазо- и азосоединения	Способы получения азо- и diaзосоединения. Физические и химические свойства азо- и diaзосоединений. Применение.
1	Введение. Основы строения и реакционной способности органических соединений	
3	Гомофункциональные соединения	
3.7	Амины	Классификация. Номенклатура аминов. Изомерия. Способы получения аминов. Алкилирование аммиака алкилгалогенидами (реакция по Гофману). Восстановление азотсодержащих соединений. Восстановление нитроалканов. Получение из нитросоединений. Алкилирование аммиака спиртами. Расщепление амидов кислот (по Гофману). Обработка солей аминов щелочами. Восстановление оксимов. Получение из нитрилов.

		<p>Физические свойства аминов. Химические свойства аминов. Основные свойства. Кислотные свойства. Нуклеофильные свойства. Алкилирование. Ацилирование. Изонитрильная реакция. Реакции аминов с участием углеводородного радикала. Галогенирование. Сульфирование. Реакции с азотистой кислотой. Реакции окисления. Взаимодействие ароматических аминов с альдегидами. Нитрование анилина. Применение аминов.</p>
3.6	Функциональные производные карбоновых кислот	<p>Сложные эфиры. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение. Ангидриды карбоновых кислот. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение. Галогенангидриды карбоновых кислот. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение. Нитрилы карбоновых кислот. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение. Амиды карбоновых кислот. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение.</p>