

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 27.06.2022 15:54:10
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

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

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.О.20 Органическая химия

обязательная часть

Направление

18.03.01

код

Химическая технология

наименование направления

Программа

Химическая технология синтетических веществ

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2021 г.

Разработчик (составитель)

к.х.н., доцент

Колчина Г. Ю.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

| | |
|---|-----------|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций | 3 |
| 2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы | 5 |
| 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 | 5 |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий..... | 6 |
| 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)..... | 6 |
| 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) | 6 |
| 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)..... | 9 |
| 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) | 10 |
| 6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | 10 |
| 6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем | 11 |

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) |
|---|---|---|
| <p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических 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>ОПК-1.1. использует теоретические знания базовых химических дисциплин</p> | <p>Обучающийся должен: знать строение, физические 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;</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | | <p>разрабатывать общую стратегию синтеза органических веществ; осуществлять выделение органического вещества из смеси; определять важнейшие физические константы органических веществ.</p> |
| | <p>ОПК-1.3. применяет знания общих и специфических закономерностей различных областей химической науки при решении профессиональных задач</p> | <p>Обучающийся должен: владеть способами объяснения механизмов органических реакций, закономерностей химических превращений органических веществ.</p> |
| <p>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</p> | <p>ОПК-5.1. интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям</p> | <p>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</p> |
| | <p>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</p> | <p>Обучающийся должен: уметь пользоваться химической посудой, приборами и оборудованием, используемым в химической лаборатории устранять возможные</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | техники безопасности | 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 |

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

Цели изучения дисциплины:

- Овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной и классической органической химии;
- Ознакомление с основными положениями методологии органической химии, с историей этой науки и ее наиболее интересными тенденциями, складывающимися в настоящее время;
- Получение знаний и сведений, закрепление на практике и отработка навыков постановки и проведения химического эксперимента, обработки и анализа этих результатов.

Дисциплина изучается на 1, 2 курсах в 2, 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 396 акад. ч.

| Объем дисциплины | Всего часов |
|---|------------------------|
| | Заочная форма обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины | 396 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | |
| лекций | 12 |
| практических (семинарских) | |
| лабораторных | 20 |
| другие формы контактной работы (ФКР) | 4,4 |
| Учебных часов на контроль (включая часы подготовки): | 15,6 |
| экзамен | |
| курсовая работа | |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР): | 344 |
| 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) | | | | СР |
|----------|---|---|----------|-----------|------------|----|
| | | Контактная работа с преподавателем | | | | |
| | | Лек | Пр/Сем | Лаб | | |
| 3.3 | Альдегиды и кетоны | 1 | 0 | 5 | 34 | |
| 3.2 | Фенолы | 1 | 0 | 0 | 34 | |
| 3 | Гомофункциональные соединения | 7 | 0 | 5 | 174 | |
| 3.1 | Спирты. Простые эфиры | 1 | 0 | 0 | 34 | |
| 2.3 | Алкины | 1 | 0 | 0 | 34 | |
| 3.4 | Карбоновые кислоты и их функциональные производные | 2 | 0 | 0 | 34 | |
| 2.2 | Алкены | 1 | 0 | 0 | 34 | |
| 2 | Углеводороды | 4 | 0 | 10 | 136 | |
| 1.1 | Основы строения и реакционной способности органических соединений | 1 | 0 | 5 | 34 | |
| 2.1 | Алканы | 1 | 0 | 5 | 34 | |
| 3.5 | Азотсодержащие органические соединения | 1 | 0 | 0 | 24 | |
| 2.4 | Ароматические соединения | 1 | 0 | 5 | 34 | |
| 3.6 | Серусодержащие органические соединения | 1 | 0 | 0 | 14 | |
| 1 | Введение | 1 | 0 | 5 | 34 | |
| | Итого | 12 | 0 | 20 | 344 | |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание |
|-----|--|--|
| 3.3 | Альдегиды и кетоны | Методы синтеза. Строение карбонильной группы. Реакции нуклеофильного присоединения к карбонильной группе. Реакции с участием α -водородных атомов. Альдольно-кратоновая конденсация. Реакция Канниццаро. Реакции восстановления и окисления альдегидов и кетонов. |
| 3.2 | Фенолы | Получение фенола и его гомологов. Кислотные свойства фенолов. Реакции гидроксильной группы фенолов. Реакции электрофильного замещения в ряду фенолов. Особенности протекания этих реакций. Реакции фенолятов |

| | | |
|----------|--|---|
| | | как соединений с повышенной реакционной способностью. Конденсация фенолов с карбонильными соединениями. Гидрирование и окисление фенолов. |
| 3 | Гомофункциональные соединения | |
| 3.1 | Спирты. Простые эфиры | Классификация, изомерия и номенклатура спиртов. Предельные одноатомные спирты. Основные методы их синтеза. Кислотность и основность спиртов. Реакции замещения гидроксильной группы. Внутримолекулярная дегидратация спиртов. Реакции спиртов как O-нуклеофилов. Окисление и дегидрирование спиртов. Двух- и многоатомные спирты (этиленгликоль, глицерин). Методы их синтеза. Общие свойства двух- и многоатомных спиртов. Аллиловый и пропаргиловый спирты. Способы получения. Реакция Вильямсона. Свойства простых эфиров. Циклические простые эфиры: тетрагидрофуран, диоксан, оксираны. Особенности свойств оксиранов. |
| 2.3 | Алкины | Способы образования тройной углерод-углеродной связи. Синтез ацетилена. Реакции присоединения к алкинам. Реакции ацетилена и терминальных алкинов за счет подвижного ацетиленового H-атома. Конденсация ацетилена и терминальных алкинов с альдегидами и кетонами. Ди-, три-, тетра- и полимеризация ацетилена. |
| 3.4 | Карбоновые кислоты и их функциональные производные | Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Методы их синтеза. Строение карбоксильной и карбоксилатной групп. Кислотность и основность карбоновых кислот. Реакции карбоновых кислот: замещение в углеводородном радикале, распад карбоксильной группы, образование функциональных производных. Непредельные карбоновые кислоты. Реакции по карбоксильной группе и по двойной связи. Классификация и номенклатура. Способы образования карбоксильной группы в ароматическом кольце: окисление аренов, алкиларенов, арилальдегидов и других ароматических соединений, карбоксилирование фенолятов и ароматических металлоорганических соединений, гидролиз тригалогенметильных производных аренов и нитрилов ароматических карбоновых кислот, способы, основанные на реакции Фриделя-Крафтса. Кислотность, ее связь с электронным строением анионов карбоновых кислот и зависимость от характера и положения заместителей в бензольном кольце. Получение функциональных производных кислот и их физические и химические свойства. Нитрилы. Сложные эфиры. Ангидриды карбоновых кислот. Галогенангидриды. Амиды. |
| 2.2 | Алкены | Способы образования двойной связи C=C. Геометрическая изомерия в ряду алкенов. Реакции присоединения как основной тип реакций алкенов. Реакции электрофильного присоединения, их механизм. Правило Марковникова. Антимарковниковское присоединение. Обобщенное правило электрофильного присоединения. |

| | | |
|----------|---|--|
| | | Свободнорадикальное присоединение к алкенам. Полимеризация алкенов и способы ее осуществления. Окислительные превращения алкенов. Реакции алкенов с сохранением двойной связи. |
| 2 | Углеводороды | |
| 1.1 | Основы строения и реакционной способности органических соединений | Предмет органической химии. Значение органической химии для промышленности, сельского хозяйства, медицины. Органический синтез. Сырье: нефть, уголь, природный газ, растительные и животные организмы. Методы выделения и очистки органических веществ. Элементный анализ. Эмпирическая и молекулярная формулы. Структурные формулы. Теория химического строения. Явления изомерии и гомологии. Углеводороды и их производные. Углеводородный радикал и функциональная группа. Классификация органических соединений. Номенклатура: тривиальные названия, рациональная номенклатура, систематическая номенклатура. Химические и физические методы установления структуры органических соединений. Типы химических связей. Атомные и молекулярные орбитали. |
| 2.1 | Алканы | Природные источники и методы синтеза алканов. Электронное строение алканов. Реакции алканов, включающие гомолитический разрыв ковалентной связи: галогенирование, сульфохлорирование, нитрование. Реакции алканов, включающие гетеролитический разрыв ковалентной связи: изомеризация, нитрование солями нитрония, хлоролиз. |
| 3.5 | Азотсодержащие органические соединения | Способы получения нитроалканов. Электронное строение нитрогруппы. Химические свойства нитроалканов. Нитрование аренов и их производных. Строение нитрогруппы и ее влияние на ароматическое кольцо. Реакции нитроаренов. Восстановление нитроаренов в кислой, нейтральной и щелочной средах. Продукты неполного восстановления нитроаренов: нитрозосоединения, фенилгидроксиламин, азоксибензол, гидразобензол. Амины. Классификация, номенклатура, способы получения. Электронное и пространственное строение аминов. Химические свойства аминов. Диазометан, диазоуксусный эфир: получение, химические свойства. Алифатические азосоединения: представление о синтезе, строении и свойствах. Методы синтеза ариламинов. Электронное строение, сопряжение аминогруппы с ароматическим кольцом. Свойства ароматических аминов. Реации за счет ароматического кольца и за счет аминогруппы. Ацилирование аминогруппы. Диазотирование ароматических аминов. Строение диазосоединений. Соли диазония, диазогидроксиды, диазотаты. Реакции диазосоединений, протекающие с выделением азота. Реакции диазосоединений, протекающие без выделения азота. Азокрасители. |
| 2.4 | Ароматические | Природные источники ароматических углеводородов. |

| | | |
|----------|--|---|
| | соединения | Особенности их строения. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля. Химические свойства аренов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце, влияние заместителей на скорость и ориентацию замещения. Реакции бензола с потерей ароматичности. Алкилбензолы: способы получения, реакции за счет ароматического кольца и алкильной группы. Окисление и дегидрирование алкилбензолов. |
| 3.6 | Серусодержащие органические соединения | Общая характеристика сероорганических соединений. Их физические и химические свойства. Кислотные и основные свойства. Нуклеофильные свойства. Окисление и восстановление. Отдельные представители. |
| 1 | Введение | |

Курс лабораторных занятий

| № | Наименование раздела / темы дисциплины | Содержание |
|----------|---|---|
| 3.3 | Альдегиды и кетоны | Лабораторная работа №4. «Синтез ацетона» |
| 3 | Гомофункциональные соединения | |
| 2 | Углеводороды | |
| 1.1 | Основы строения и реакционной способности органических соединений | Лабораторная работа №1. «Техника безопасности. Основные приемы и методы, используемые в органической химии» |
| 2.1 | Алканы | Лабораторная работа №2. «Алканы. Алкены. Алкины» |
| 2.4 | Ароматические соединения | Лабораторная работа №3. «Свойства ароматических соединений» |
| 1 | Введение | |

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень тем, рекомендуемых для самостоятельного изучения:

1. Значение органической химии для научно-технического прогресса.
2. История развития органической химии.
3. Отечественные научные школы химиков – органиков.
4. Методы изучения механизма органических реакций.
5. Хиральность и биологическая активность. Хиральные лекарства.
6. Углеводороды как основа национального богатства страны.
7. Ацетилен как сырьё в промышленности органического синтеза.
8. Биогенные амины.
9. Природные алициклы. Терпены и стероиды.
10. Фуллерены и нанотрубки.
11. Лекарства - производные бензола.
12. Галогенуглеводороды в окружающей среде.
13. Фенолы – важнейшие полупродукты в промышленности органического синтеза.
14. Углеводы – сырьё, энергия, пища, жизнь.
15. Гетероциклические соединения в живых организмах.

Список учебно-методических материалов:

1. Петров, А.А. Органическая химия: Учеб. для студ. хим.-технол. вузов и фак. / А.А. Петров. - 5-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Иван Федоров, 2002. - 621 с. - 22 экз.

2. Ким, А.М. Органическая химия: учеб. пособие для студ. вузов / А. М. Ким ; А.М.Ким. - 4-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сибирское унив. изд-во, 2004. - 841 с. - 32 экз.
3. Реутов, О.А. Органическая химия: в 4 ч.: учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч. 1 / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. - 3-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 566 с. - 14 экз.
4. Реутов, О.А. Органическая химия: в 4 ч.: учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч. 2 / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. - 3-е изд., испр. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 622 с. - 14 экз.
5. Реутов, О.А. Органическая химия: в 4 ч.: учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч. 3 / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. - 2-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 543 с. - 14 экз.
6. Реутов, О.А. Органическая химия: в 4 ч.: учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч. 4 / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. - 2-е изд., испр. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 722 с. - 14 экз.
7. Имашев, У.Б. Основы органической химии: учебник для студентов нефтяных вузов / У.Б. Имашев. - М.: КолоС, 2011. - 463 с. - 14 экз.
8. Артеменко, А.И. Органическая химия: Учеб. для студ. строит. спец. вузов / А.И. Артеменко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2000. - 558 с. - 19 экз.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч.: учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч. 4 / О.А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 2-е изд., испр. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 722 с. - 14 экз.
2. Петров, А.А. Органическая химия: Учеб. для студ. хим.-технол. вузов и фак. / А.А. Петров. - 5-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Иван Федоров, 2002. - 621 с. - 22 экз.
3. Реутов, О.А. Органическая химия: в 4 ч.: учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч. 2 / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. - 3-е изд., испр. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 622с. - 14 экз.
4. Реутов, О.А. Органическая химия: в 4 ч.: учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч. 1 / О.А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 566 с. - 14 экз.
5. Ким, А.М. Органическая химия: учеб. пособие для студ. вузов / А. М. Ким; А.М. Ким. - 4-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сибирское унив. изд-во, 2004. - 841 с. - 32 экз.
6. Реутов, О.А. Органическая химия: в 4 ч.: учеб. для студ. вузов по спец. "Химия". Ч. 3 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 2-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 543 с. - 14 экз.

Дополнительная учебная литература:

1. Артеменко, А.И. Органическая химия: Учеб. для студ. строит. спец. вузов / А.И. Артеменко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2000. - 558 с. - 19 экз.
2. Имашев, У.Б. Основы органической химии: учебник для студентов нефтяных вузов / У.Б. Имашев. - М. : КолоС, 2011. - 463 с. - 14 экз.
3. Органическая химия : термины и основные реакции: учеб. пособие для студ. вузов / И.В. Боровлев. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 359 с. - 14 экз.

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № п/п | Наименование документа с указанием реквизитов |
|-------|---|
|-------|---|