

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 20:41:03
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

Рабочая программа дисциплины
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ТОНКОГО ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность программы бакалавриата
Химическая технология органических веществ

Профессиональный модуль
Химическая технология тонкого органического синтеза

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

| Должность | Подпись | Ученое звание, фамилия, инициалы |
|-----------|---------|----------------------------------|
| Доцент | | Зиминов А.В. |

Рабочая программа дисциплины «Применение продуктов тонкого органического синтеза»
обсуждена на заседании кафедры химической технологии органических красителей и
фототропных соединений
протокол от «__» _____ 201_ № __

Заведующий кафедрой

С.М. Рамш

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от «__» _____ 201_ № __

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

| | | |
|---|--|-------------------------|
| Руководитель направления | | Профессор В.И. Крутиков |
| Директор библиотеки | | Т.Н. Старостенко |
| Начальник методического отдела учебно-методического управления | | Т.И. Богданова |
| Начальник УМУ | | С.Н. Денисенко |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|-------|--|
| 1 | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы |
| 2 | Место дисциплины в структуре образовательной программы..... |
| 3 | Объем дисциплины |
| 4 | Содержание дисциплины |
| 4.1 | Разделы дисциплины и виды занятий..... |
| 4.2 | Занятия лекционного типа..... |
| 4.3 | Занятия семинарского типа..... |
| 4.3.1 | Семинары, практические занятия |
| 4.3.2 | Лабораторные занятия..... |
| 4.4 | Самостоятельная работа..... |
| 4.4.1 | Темы контрольной работы..... |
| 5 | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине |
| 6 | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации..... |
| 7 | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины |
| 8 | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины |
| 9 | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... |
| 10 | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине |
| 10.1 | Информационные технологии..... |
| 10.2 | Программное обеспечение..... |
| 11 | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине..... |
| 12 | Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |

Приложения: 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Коды компетенции | Результаты освоения ООП (содержание компетенций) | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|------------------|--|---|
| ПК-2 | готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования | <p>Знать: основные области применения ароматических и гетероароматических соединений в современных инновационных технологиях; - круг реагентов, используемых для проведения различных химических превращений, препаративные приемы органического синтеза;</p> <p>Уметь: - использовать базы данных при планировании синтеза органических веществ.</p> |
| ПК-4 | способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения | <p>Знать: технологические способы проведения химических процессов, пути выбора оптимальных путей их осуществления; методы контроля реакций, способы выделения и очистки целевых продуктов; области практического применения органических веществ.</p> <p>Уметь: - практически осуществлять препаративные методы получения органических веществ; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа;</p> <p>Владеть: методами определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений; методами контроля технологическими процессами;</p> |

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ.01.01.08) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Основы научных исследований», «Химия и технология тонкого органического синтеза», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Химия и технология органических красителей».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Применение продуктов тонкого органического синтеза» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра, необходимы для прохождения преддипломной практики по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Объем дисциплины.

| Вид учебной работы | Всего, академических часов |
|--|----------------------------|
| | Очная форма обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов) | 5/180 |
| Контактная работа с преподавателем: | 78 |
| занятия лекционного типа | 24 |
| занятия семинарского типа, в т.ч. | 48 |
| семинары, практические занятия | - |
| лабораторные работы | 48 |
| курсовое проектирование (КР или КП) | - |
| КСР | 6 |
| другие виды контактной работы | |
| Самостоятельная работа | 102 |
| Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе) | Кр |
| Форма промежуточной аттестации (КР, КП , зачет, экзамен) | зачет |

4 Содержание дисциплины.

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Занятия лекционного типа, акад. часы | Занятия семинарского типа, акад. часы | | Самостоятельная работа, акад. часы | Формируемые компетенции |
|-------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------|
| | | | Семинары и/или практические занятия | Лабораторные работы | | |
| 1 | Продукты реакций сульфирования, нитрования и нитрозирования. | 6 | - | - | 10 | ПК-2 |
| 2 | Продукты реакций алкилирования и ацилирования. | 6 | - | - | 10 | ПК-2 |
| 3 | Продукты реакций нуклеофильного замещения и химия изоцианатов. | 6 | - | - | 10 | ПК-2, ПК-4 |
| 4 | Продукты реакций конденсации, циклизации и перегруппировок. | 6 | - | - | 10 | ПК-2 |
| 5 | Синтез продуктов тонкого органического синтеза | - | - | 48 | 62 | ПК-4 |

4.2. Занятия лекционного типа.

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Иновационная форма |
|----------------------|--|-------------------|--------------------|
| 1 | <p><u>Продукты реакций сульфирования, нитрования и нитрозирования.</u></p> <p>Синтез гидротропов из толуола, этилбензола, ксилолов и кумола. Анилин в синтезе сульфанилатаэтанолamina. Получение Этамзилата иДобезилата кальция из гидрохинона. Производствоанионоактивных ПАВ.Методы введения сульфогруппы в синтезе Викасола и Анальгина. Стадия сульфохлорированиябензола, толуола, хлорбензола в синтезах пластификатора сложных эфиров целлюлозы, Сахарина, Бутамида и Цикламида, Гербицида 2КФ. Синтез Хлорпропамида, моно- и дихлораминов.Получение промежуточных продуктов сульфохлорированиямацетанилида, карбометоксианилина в производстве сульфаниламидных препаратов.Синтез и применение дифенилсульфонов в смежных технологиях. Нитрование ксилолов в производстве Мефенамовой к-ты, Рибофлавина (Витамина В₂), Мускус-кислота и Мускус-кетона. Получение Амидола из хлорбензола. п-Нитрофенол в синтезах Фосфатола, Нибуфина, Армина, Тиофоса. Получение Фурацилина из фурфурола, Нитроксолина из 8-гидроксихинолина.Нитрозирование третичных ароматических аминов и значение этой реакции в синтезах фотопроявителей для цветной фотографии (проявитель СД-4), светочувствительных ароматических диазосоединений для диазотипии, вспомогательных веществ для резинотехнической промышленности. п-Нитрозо-N,N-диэтиланилин в качестве аналитического реагента в гистохимии.</p> | 6 | |

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------------|---|-------------------------|------------------------|
| 2 | <p><u>Продукты реакций алкилирования и ацилирования.</u></p> <p>Алкилирование в синтезе фенольных стабилизаторов (алкофены, бисалкофены, Дибуг, Дитаг). Типы ингибиторов, механизм действия антиоксидантов и их классификация. Превращение 2-нафтола в НеролинI иНеролинII (душистые вещества), Бензонафтол (антисептик). Получение норадrenalина, адреналина и его аналогов. Методы синтеза пестицида 2,4-Д. Ацилированиеанилина, п-аминофенола, п-фенетидина и 2,6-дихлоранилина в синтезах лекарственных веществ Антифебрина, Парацетамола, Фенацетина, Ортофена. Лекарственные соединения на основе фенотиазина (Этизин, Динезин, Пропазин). Восстановительное алкилирование в синтезе Диафена ФП. Реакция карбонизации в синтезе противотуберкулёзного препарата ПАСК.Получение аспирина. Бензоилирование в синтезах светостабилизаторов (Бензоны). Хлорацетилирование в синтезахЛидокаина, Тримекаина, Хлоракона, Фенакона и Пропахлора. Бензоилирование п-аминосалициловой кислоты. Получение аттрактантов N-гексаметиленбензида, ДЭТА и ДЭКСА. Применение фталевого ангидрида в синтезах лекарственных веществ (Фталазол, Фтазин), пестицидов (Томасет, Аланап).</p> | 6 | |
| 3 | <p><u>Продукты реакций нуклеофильного замещения и химия изоцианатов.</u></p> <p>Нуклеофильное замещения галогенов в синтезах ксилитенгликолей и ксилитендиаминов. Превращение 2,4,6-триметилхлорацетанилида в Тримекаин, 2,6-диметилхлорацетанилида в Лидокаин. Стадия образования 2,3,6-трихлорбензонитрила из 2,3,6-трихлорбензилхлорида в производстве Хлорфенака, Мефенамовой кислоты. Получение Новэмбитола. Реакции араминирования в производстве Диафенов. Методы синтеза ароматических изоцианатов. Перегруппировки Лассеня, Курциуса, Гофмана, Шмидта. Строение, свойства, и применение изоцианатов.Примеры синтеза пестицидов ИФК, Хлор-ИФК, Фенмедифама, Фенурона и Монулона. Получение полиуретанов, производных карбаминовой кислоты, компоненты пропиточных составов для текстильных материалов, вулканизирующие агенты резиновых смесей, компоненты одноупаковочных полиуретановых лаков. Гексаметилен-диизоцианат, метилизоцианат, толуиленидиизоцианаты, 4,4'-дифенилметандиизоцианат.</p> | 6 | |
| 4 | <p><u>Продукты реакций конденсации, циклизации и перегруппировок.</u></p> <p>Альдольная, ацилоиновая, бензоиновая конденсации, их механизмы. Реакции Перкина, Каницарро. Применение перечисленных реакций в синтезах лекарственных соединений, душистых веществ, пестицидов. Примеры применения бензальдегида и его замещённых в синтезах душистых веществ (Коричный альдегид, Апельсиновый, Жасминовый, Цикламенный, Лилиальный, Френальный, Кетон малины). Ацетофенон в синтезе Альдегида земляники.</p> <p>Синтез фтивазиды из ванилина. Акридин и его производные в смежных технологиях. Получение Риванола, Акрихина, Аминоакрихина, Дибазола, Нафтизина. Антисептические препараты на основе 8-гидроксихинолина и его производных. Образование 1,2-дифенил-4-н-бутилпиразолидиндиона-3,5 (Бутадион) из гидразобензола. Производство каптакса, альтакса.</p> | 6 | |

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------|--|-------------------|---------------------|
| | <p>Бензиловая перегруппировка. Применение бензиловой кислоты и её производных в синтезах лекарственных веществ и пестицидов. Перегруппировка Фриса в синтезах Адреналина, Изадрина. Перегруппировка Бекмана – в синтезе полиамидных материалов. Три основных метода получения сложных эфиров: этерификация, перэтерификация, алкилирование карбоновых кислот. Синтезы Салола, акарицидов Хлорбензилата и Неорона, лекарственных соединений Анестезина и его аналогов, Амизила, Бензацина и Метацина.</p> <p>Эфиры бензойной, салициловой, антралиловой, фенилуксусной и коричной кислот в качестве душистых веществ.</p> | | |

4.3 Занятия семинарского типа.

4.3.1 Семинары, практические занятия.

Практические занятия не предусмотрены.

4.3.2 Лабораторные занятия.

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Примечание |
|----------------------|---|-------------------|------------|
| 5 | <p><u>Синтез продуктов тонкого органического синтеза.</u></p> <p>Темы лабораторных занятий непосредственно связаны с научно-исследовательской работой сотрудников кафедры химической технологии органических красителей и фототропных соединений.</p> <p>Темы лабораторных заданий: синтез и исследования свойств оригинальных ароматических и гетероароматических веществ. Синтез и исследования фотохромных соединений. Синтез индикаторных красителей с заданными свойствами. Синтез новых соединений для нелинейной оптики. Синтез и исследование новых соединений в качестве органических полупроводниковых материалов. Получение промежуточных продуктов для лекарственных соединений. Разработка методов синтеза промежуточных продуктов и аналитических реагентов для медицинской диагностики. Исследования светостойкости красителей. Создание новых композиций пленочных светофильтров. Синтез фильтровых красителей. Синтез и исследование оригинальных фталоцианиновых красителей. Микроволновая активация и её применение в тонком органическом синтезе. Синтезы ароматических соединений с применением межфазного катализа. Синтез и исследование люминесцентных зондов.</p> <p>Выполненные лабораторные задания могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.</p> | 48 | |

4.4 Самостоятельная работа обучающихся.

| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения | Объем, акад. часы | Форма контроля |
|----------------------|--|-------------------|-----------------------------|
| 1 | Оптимальные методы сульфирования и сульфохлорирования. Реакции сульфохлорирования в производстве лекарственных препаратов. Особенности реакции нитрования в практике. Аналитические методы обнаружения ароматических аминокислот (фенилаланина, тирозина, триптофана). | 10 | Контрольная работа |
| 2 | Химия душистых веществ ароматического ряда Применение хинонов в смежных технологиях. | 10 | Устный опрос |
| 3 | Мономеры для термо- и огнестойких полимеров на основе гетероароматических соединений. Классификация ферментов, биологическая активность витамина В ₂ . Классификация пестицидов. Синтез производных карбаминовой кислоты. | 10 | Контрольная работа |
| 4 | Бензоиновая конденсация и ее применение в тонком органическом синтезе. Химия фенилгидразина и его производных. Перегруппировки в синтезе алкил- и арилизоцианатов. Перегруппировка Фриса – области применения. Фотохимические перегруппировки. Перегруппировка Вольфа | 10 | Устный опрос |
| 5 | Аналитический обзор научной литературы по темам лабораторных работ. Поиск патентной информации. Методы синтеза ароматических и гетероароматических соединений. | 62 | Устный опрос, научный отчет |

4.4.1 Темы контрольной работы.

1. Области применения фенола и продуктов на его основе.
2. Примеры использования салициловой кислоты в тонком органическом синтезе.
3. Производные нафталина в синтезе лекарственных веществ.
4. Синтезы фотохимикатов для цветной фотографии.
5. Синтез diaзотипных компонент.
6. Сульфаниламидные препараты – биологическое действие.
7. Общие методы синтеза сульфаниламидных препаратов.
8. Реакционная способность изоцианидных групп.
9. Особенности ацилирования и алкилирования аминов и фенолов на примере синтеза биологически активных веществ.
10. Синтез изомерных толуолсульфохлоридов и области их применения.

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает два вопроса из, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Во время подготовки ответов разрешается использование справочного пособия «Продукты на основе ароматических соединений в практике» (№1061)

1. Реакции сульфирования и сульфохлорирования углеводов.
2. Общие методы синтеза сульфамидных препаратов. Приведите примеры синтезов.
3. Механизм биологического действия сульфамидных препаратов. Приведите примеры синтеза сульфаниламидных препаратов пролонгированного действия.
4. Методы синтеза различных сульфамидных препаратов.
5. Методы синтеза аминов и их применение в синтезе вспомогательных веществ.
6. Синтез арилгидразинов и их применение в синтезе жаропонижающих препаратов и редокс-индикаторов (производные формазанов).
7. Фурфурол и имидазол в синтезе противомикробных препаратов.
8. Использование ксилолов в синтезе лекарственных и душистых веществ.
9. Синтез алкиловых эфиров N-арилкарбаминовых кислот. ИФК, хлорИФК, Фенмедифам.
10. Ацетанилиды и хлорацетанилиды в синтезе гербицидов. Пропахлор, Алахлор, Бутахлор, Диметахлор.
11. Ацетанилиды и хлорацетанилиды в синтезе лекарственных препаратов. Фенакон, Хлоракон, Лидокаин, Тримекаин.
12. Производные дифениламинов в синтезе лекарственных препаратов, на примере Ортофена и мефенамовой кислоты.
13. Использование фенола в синтезе стабилизаторов полимеров.
14. Методы синтеза и химические свойства изоцианатов.
15. Производные мочевины в синтезе пестицидов. Монурон, Фенурон, Дифлубензурон.
16. Аминофенолы и их простые эфиры в синтезе лекарственных препаратов.
17. Методы синтеза ароматических альдегидов. Методы синтеза ванилина и его использование в синтезе лекарственных препаратов.
18. Пирокатехин в синтезе лекарственных препаратов.
19. Синтезы бензилового и 2-фенетилового спиртов и их эфиры для душистых веществ.
20. Альдегиды и альдольная конденсация в синтезе душистых веществ (альдегиды малины, земляники, кетон малины).
21. Бензоиновая конденсация и использование продуктов на ее основе.
22. Бензиловая перегруппировка в синтезе производных бензиловой кислоты, дифенилуксусной кислоты и 1,1-дифенилпропионовой кислоты.
23. Экологическая безопасность при производстве и использовании ароматических изоцианатов.
24. Применение ароматических изоцианатов в синтезе полимерных материалов (полиуретаны, клеевые композиции).

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а) основная литература:

1. Ключинский, С.А. Информационные ресурсы по органической химии в интернете и графические инструменты (редакторы химических структур) для работы с ними: учеб. пособие /Ключинский С.А. СПбГТИ(ТУ). Каф. органической химии. СПб. - 2013.- 67с. (ЭБ)
2. Химическая технология фармацевтических субстанций : Учебное пособие / А.А. Иозеп [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2016. – 384 с.
3. Химическая технология лекарственных веществ. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ : Учебное пособие / А. А. Иозеп [и др.]. - 2-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2017. – 356 с.
4. Масленников, И.Г. Химия и технология пестицидов : учебное пособие / И. Г. Масленников ; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии синтез. биол. актив. веществ. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2016. - 123 с.

б) дополнительная литература:

1. Громова, В.В. Применение продуктов основного и нефтехимического синтеза : лабораторный практикум / В. В. Громова, В. Н. Клементьев, Б. В. Пекаревский ; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии нефтехим. и углехим. пр-в. - СПб. : [б. и.], 2015. - 121 с. (ЭБ)
2. Солдатенков, А.Т. Пестициды и регуляторы роста : прикладная органическая химия / А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, А. ЛеТуан ; под ред. А.Т. Солдатенкова ; Рос. ун-т дружбы народов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 224 с. (ЭБС)
3. Мельников, Б.Н. Применение красителей / Б.Н. Мельников, Т.Л. Щеглова, Г.И. Виноградова. – М.: Бином, Лаборатория знаний, 2010. – 332 с.
4. Болотов, В.М. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение /В.М. Болотов, А.П. Нечаев, Л.А. Сарафанова. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 236 с.
5. Москвичёв, Ю.А. Продукты органического синтеза и их применение : учеб. пособие для вузов / Ю.А. Москвичёв, В.Ш. Фельдблюм. – СПб. : Проспект науки, 2009. - 376 с.
6. Шабуров, В.В. Ароматические соединения. Синтез, свойства и применение : Текст лекций / В.В. Шабуров, М.Э. Кирсанова ; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. технологии орган. красителей и фототроп. соединений. - СПб. : [б. и.], 2007. - 59 с. (ЭБ)

в) вспомогательная литература:

1. Мюллер, А. Окрашивание полимерных материалов / А. Мюллер, пер. с англ. С.В. Бронникова. – СПб.: Профессия, 2006. – 277 с.
2. Бастиани, М. Окрашивание пластмасс / М. Бастиани, пер. с нем. под ред. В.Б. Узденского – СПб.: Профессия, 2011.-398 с
3. Шабуров, В.В. Продукты на основе ароматических соединений в практике : Справочное пособие / В.В. Шабуров ; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. технологии орган. красителей и фототроп. соединений. - СПб. : [б. и.], 2002. - 71 с.
4. Шабуров, В.В. Маршруты синтеза биологически активных веществ : Сборник задач / В.В. Шабуров ; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. технологии орган. красителей и фототроп. соединений. - СПб. : [б. и.], 2008. - 33 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

Электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

Сайт фундаментальной библиотеки СПбГТИ(ТУ):

<http://bibl.lti-gti.ru>

Специализированные системы и сайты для поиска научной информации по химии и химической технологии:

<http://www.nature.com>

www.chemweb.com

<http://www.sciencedirect.com/science>

<http://www.scirus.com/srsapp/>

<http://www.scopus.com/home.url>

<http://www.iupac.org/>

<http://www.doaj.org/> (Directory of open access journals)

<http://www.chemport.ru/> (сайт для химиков)

<http://www.sooslic.com/?id=310382> (сайт для химиков)

<http://www.chem.isu.ru/leos/index.php> (СИС «Химический ускоритель»)

Базы данных по химии:

<http://www.cas.org/expertise/cascontent/> (Базы данных ChemicalAbstracts, поиск с помощью поисковой машины SciFinder)

<https://www.reaxys.com/reaxys/secured/start.do> (Базы данных Beilstein&Gmelin, поиск с помощью поисковой машины Reaxys)

<http://www.emolecules.com/>

<http://www.crct.polymtl.ca/FACT/index.php>

http://www.google.ru/Top/Science/Chemistry/Chemical_Databases/

<http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/search/search.cgi>

<http://www2.viniti.ru/> (База данных ВИНИТИ)

Химические библиотеки:

<http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html>

<http://www.chem.msu.ru/rus/library/licenced.html>

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

<http://www.scintific.narod.ru/literature.htm>

<http://rushim.ru/books/books.htm>

<http://www.chemport.ru/index.php?cid=29>

Издательства научно-технической литературы:

<http://elsevierscience.ru/>

<http://onlinelibrary.wiley.com/?CRETRY=1&SRETRY=0>

<http://www.springerlink.com/>

<http://www.rsc.org/>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Применение продуктов тонкого органического синтеза» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТО:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 047-2008 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения студентов безопасности труда при проведении учебных лабораторных работ.

СТО СПбГТИ (ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок организации и проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1 Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2 Программное обеспечение.

Стандартные программные продукты «MICROSOFTOFFICE».

Компьютерная молекулярная графика: пакеты «ACD/Labs», «MDL/ISIS» и более поздние версии этого продукта.

11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники.

Для проведения лабораторных занятий используется лабораторный класс, оборудованный необходимым лабораторным оборудованием.

| Наименование и марка оборудования | Назначение и краткая характеристика оборудования |
|--|---|
| Спектрофотометр СФ-26 | Измерение коэффициента пропускания (оптической плотности) жидких и твердых веществ в области от 186 нм до 1100 нм |
| Спектрофотометр СФ-46 | Измерение коэффициента пропускания (оптической плотности) жидких и твердых веществ в области от 186 нм до 1100 нм |
| Спектрофотометр СФ-2000 | Измерение спектров поглощения, 200-900 нм |
| ИК спектрофотометр ФСМ 2202 | Измерение колебательных (инфракрасных) спектров поглощения растворов и твердых образцов |
| рН-метр 410 | Определение рН жидких сред |
| Насос вакуумный мембранный ME LCNT | Вакуумирование для фильтрации жидкостей |
| Ротационный испаритель RV-06-ML | Концентрирование растворов при пониженном давлении |

| | |
|--|--|
| Дистиллятор ДЭ-10 | Получение дистиллированной воды |
| Шкаф сушильный СНОЛ 67/350 | Сушка веществ при заданной температуре |
| Шкаф сушильный вакуумный. SPT 200 | Сушка веществ при заданной температуре |
| Электронные весы: ВЛ-210, ВЛТЭ-500, Е-410, ЕТ-600П-Е | Взвешивание |
| Мешалка магнитная ПЭ-6110 | Проведение синтеза с небольшим количеством веществ |
| Хроматограф ЛХМ-8МД | Хроматографический анализ |
| Вакуумный пост | Получение глубокого вакуума |
| Проектор BENQMP 620 P | Презентация иллюстративных материалов |
| Ноутбук RB Explorer E 410 L | Работа в Интернете, профессиональные вычисления, профессиональные (химические) приложения, подготовка текстов, презентаций и т. п. |
| Ноутбук Packard Bell DT85CT015RU/34 | |
| Ноутбук AsusF3TL52/102 4/120 | |
| Компьютеры PC, 15 шт. | |

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Применение продуктов тонкого органического синтеза»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

| Компетенции | | |
|--------------------|--|--------------------------|
| Индекс | Формулировка | Этап формирования |
| ПК-2 | готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования | промежуточный |
| ПК-4 | способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения | промежуточный |

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

| Показатели оценки результатов освоения дисциплины | Планируемые результаты | Критерий оценивания | Компетенции |
|--|---|--|--------------------|
| Освоение раздела № 1 | Знать: основные области применения ароматических и гетероароматических соединений в современных инновационных технологиях; - круг реагентов, используемых для проведения реакций сульфирования, нитрования и нитрозирования, препаративные приемы органического синтеза; Уметь: - использовать базы данных при планировании синтеза органических веществ. | Правильные ответы на вопросы №1-7 к зачету | ПК-2 |

| Показатели оценки результатов освоения дисциплины | Планируемые результаты | Критерий оценивания | Компетенции |
|---|--|---|-------------|
| Освоение раздела № 2 | <p>Знать:</p> <p>основные области применения ароматических и гетероароматических соединений в современных инновационных технологиях;</p> <p>- круг реагентов, используемых для проведения реакций алкилирования и ацилирования, препаративные приемы органического синтеза;</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать базы данных при планировании синтеза органических веществ.</p> | Правильные ответы на вопросы №8-11 к зачету | ПК-2 |
| Освоение раздела №3 | <p>Знать:</p> <p>основные области применения ароматических и гетероароматических соединений в современных инновационных технологиях;</p> <p>- круг реагентов, используемых для проведения реакций нуклеофильного замещения и модификации арилизоцианатов, препаративные приемы органического синтеза;</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать базы данных при планировании синтеза органических веществ.</p> | Правильные ответы на вопросы № 5, 9, 12-15 к зачету | ПК-2 |
| | <p>Знать:</p> <p>- технологические способы проведения химических процессов, пути выбора оптимальных путей их осуществления;</p> <p>методы контроля реакций, способы выделения и очистки целевых продуктов;</p> <p>области практического применения органических веществ.</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа;</p> | Правильные ответы на вопросы № 23, 24 к зачету | ПК-4 |

| Показатели оценки результатов освоения дисциплины | Планируемые результаты | Критерий оценивания | Компетенции |
|---|---|---|-------------|
| Освоение раздела №4 | <p>Знать:</p> <p>основные области применения ароматических и гетероароматических соединений в современных инновационных технологиях;</p> <p>- круг реагентов, используемых для проведения реакций конденсации, циклизации и перегруппировок, препаративные приемы органического синтеза;</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать базы данных при планировании синтеза органических веществ.</p> | Правильные ответы на вопросы №6, 12, 16-22 к зачету | ПК-2 |
| Освоение раздела №5 | <p>Знать:</p> <p>- технологические способы проведения химических процессов, пути выбора оптимальных путей их осуществления;</p> <p>- методы контроля реакций, способы выделения и очистки целевых продуктов;</p> <p>- области практического применения органических веществ.</p> <p>Уметь:</p> <p>- практически осуществлять препаративные методы получения органических веществ;</p> <p>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа;</p> | Отчет о НИР | ПК-4 |

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов:

промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-2:

1. Реакции сульфирования и сульфохлорирования углеводородов.
2. Общие методы синтеза сульфамидных препаратов. Приведите примеры синтезов.

3. Механизм биологического действия сульфамидных препаратов. Приведите примеры синтеза сульфаниламидных препаратов пролонгированного действия.
4. Методы синтеза различных сульфамидных препаратов.
5. Методы синтеза аминов и их применение в синтезе вспомогательных веществ.
6. Синтез арилгидразинов и их применение в синтезе жаропонижающих препаратов и редокс-индикаторов (производные формазанов).
7. Фурфурол и имидазол в синтезе противомикробных препаратов.
8. Использование ксилолов в синтезе лекарственных и душистых веществ.
9. Синтез алкиловых эфиров N-арилкарбаминовых кислот. ИФК, хлорИФК, Фенмедифам.
10. Ацетанилиды и хлорацетанилиды в синтезе гербицидов. Пропахлор, Алахлор, Бутахлор, Диметахлор.
11. Ацетанилиды и хлорацетанилиды в синтезе лекарственных препаратов. Фенакон, Хлоракон, Лидокаин, Тримекаин.
12. Производные дифениламинов в синтезе лекарственных препаратов, на примере Ортофена и мефенамовой кислоты.
13. Использование фенола в синтезе стабилизаторов полимеров.
14. Методы синтеза и химические свойства изоцианатов.
15. Производные мочевины в синтезе пестицидов. Монурон, Фенурон, Дифлубензурон.
16. Аминофенолы и их простые эфиры в синтезе лекарственных препаратов.
17. Методы синтеза ароматических альдегидов. Методы синтеза ванилина и его использование в синтезе лекарственных препаратов.
18. Пирокатехин в синтезе лекарственных препаратов.
19. Синтезы бензилового и 2-фенетилового спиртов и их эфиры для душистых веществ.
20. Альдегиды и альдольная конденсация в синтезе душистых веществ (альдегиды малины, земляники, кетон малины).
21. Бензоиновая конденсация и использование продуктов на ее основе.
22. Бензиловая перегруппировка в синтезе производных бензиловой кислоты, дифенилуксусной кислоты и 1,1-дифенилпропионовой кислоты.

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-4:

23. Экологическая безопасность при производстве и использовании ароматических изоцианатов.
24. Применение ароматических изоцианатов в синтезе полимерных материалов (полиуретаны, клеевые композиции).

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает два вопроса из списка, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Во время подготовки ответов разрешается использование справочного пособия «Продукты на основе ароматических соединений в практике» (№1061)

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТО СПбГТИ (ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок организации и проведения зачетов и экзаменов.