

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 27.06.2023 14:58:20
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 22 » марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ХИМИЯ МОНОМЕРОВ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность программы бакалавриата

Технология и переработка полимеров

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **химической технологии полимеров**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		доцент Д.А. де Векки

Рабочая программа дисциплины «Химия мономеров» обсуждена на заседании кафедры химической технологии полимеров
протокол от 24 февраля 2021 № 14
Заведующий кафедрой

Н.В. Сиротинкин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от 18 марта 2021 № 8

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология»		М.В. Рутто
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Лабораторные занятия.....	08
4.4. Самостоятельная работа.....	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	09
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	10
10.1. Информационные технологии.....	10
10.2. Программное обеспечение.....	10
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	10
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	11
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	11
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	12

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:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-2 Способность производить и анализировать сырье и материалы, используемые в производстве полимеров	ПК-2.5 Знание способов получения мономеров, используемых в производстве полимеров	Знать лабораторные и промышленные способы получения мономеров, используемых в производстве олигомеров и полимеров; особенности химических реакций синтеза сырья и материалов, используемых в производстве полимеров (ЗН-1) Уметь выбирать оптимальные пути синтеза мономеров, исходя из сырьевой базы, эндо- и экзотермичности процесса, временного, географического, экологического и т.п. факторов (У-1) Владеть современными стратегиями синтеза мономеров; основными направлениями оптимизации и рационализации процессов получения мономеров (Н-1)
ПК-3 Способность и готовность осуществлять мероприятия по организации производства, модификации и технического контроля мономерных и полимерных материалов	ПК-3.2 Осуществление мероприятий по технологическому и лабораторному синтезу и контролю мономеров, применяемых в производстве полимеров	Знать лабораторные и промышленные методы создания и контроля мономеров; преимущества и недостатки одно- и многостадийных методов синтеза мономеров (ЗН-2) Уметь осуществлять мероприятия по увеличению экономической эффективности и синтетической целесообразности, по снижению экологической нагрузки процессов синтеза, модификации и контроля мономеров, применяемых в производстве полимеров (У-2) Владеть существующими в настоящее время и перспективными в будущем промышленными и лабораторными методами и подходами к синтезу, модификации и контролю мономерных материалов (Н-2)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.01), и изучается на 3 курсе в 3 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия» и «Общая химическая технология». Полученные в процессе изучения дисциплины «Химия мономеров» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Химия и физика полимеров», «Химия олигомеров и полимеров», «Химия и технология эластомеров», «Общая химическая технология полимеров» при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	6/216
Контактная работа с преподавателем:	22
занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа, в т.ч.	–
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	–
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	14 (10)
курсовое проектирование (КР или КП)	–
КСР	–
другие виды контактной работы	–
Самостоятельная работа	185
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	3Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (9)

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Введение в мономеры	1	–	–	22	ПК-2 ПК-3	ПК-2.5 ПК-3.2
2.	Мономеры для полимеризации	3	–	2	63	ПК-2 ПК-3	ПК-2.5 ПК-3.2
3.	Мономеры для поликонденсации	3	–	6	72	ПК-2 ПК-3	ПК-2.5 ПК-3.2
4.	Элементоорганические мономеры	1	–	6	28	ПК-2 ПК-3	ПК-2.5 ПК-3.2

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение в мономеры.</u> Классификация мономеров. Сырьевая база для получения мономеров, её влияние на стратегию синтеза. Эндо- и экзотермические реакции. Принцип микроскопической обратимости. Региоселективные и региоспецифичные реакции. Синтез мономеров на основе реакций, протекающих по карбокатионному, карбанионному и радикальному механизмам. Металлокомплексный катализ в синтезе мономеров.	1	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p><u>Мономеры для полимеризации.</u> Методы синтеза низших олефинов. Этилен, пропилен, бутилен и изобутилен, циклоалкены, бутadiен, изопрен, хлоропрен, винилхлорид, винилиденхлорид, эпихлоргидрин. Получение ароматических и гетероциклических мономеров. Стирол, винилтолуол, α-метилстирол, винилпирролидон, N-винилкарбазол. Методы синтеза винил- и аллилсодержащих мономеров. Акриловая кислота, акриламид, акрилонитрил, метакриловая кислота, акрилаты и метакрилаты, виниловый и аллиловы спирты, простые и сложные виниловые и аллиловые эфиры, винилкетоны. Формальдегид, этиленоксид, пропиленоксид. Рациональное природопользование и защита окружающей среды, безотходные технологии.</p>	3	ЛВ
3	<p><u>Мономеры для поликонденсации.</u> Методы синтеза спиртов, альдегидов, кислот и их ангидридов, сложных эфиров. Теревталева кислота и терефталаты, адипиновая кислота, малеиновый и фталевый ангидриды, пиромеллитовый диангидрид, гликоли, фенол, бисфенолы, дифенилкарбонат. Получение азотсодержащих мономеров. Фенилен и ксилилендиамин, гексаметилендиамин, адиподинитрил, карбамид, изоцианаты и диизоцианаты. Синтез циклических амидов. Капролактамы, валеролактамы, лауролактамы и другие. Рациональное природопользование и защита окружающей среды, безотходные технологии.</p>	3	ЛВ
4	<p><u>Элементоорганические мономеры.</u> Методы синтеза кремнийорганических, борсодержащих, фосфорсодержащих, серасодержащих и фторорганических мономеров. Хлор- и алкоксисиланы и силосаны. Боразол. Карбазолы. Борокерамика. Фосфазены. Неорганические полисульфиды. Фторалкены, фтордиены, фтораллены.</p>	1	ЛВ

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку	
2	Физико-химические методы исследования мономеров для полимеризации	2	1	
3	Синтез мономера для поликонденсации и его очистка. Физико-химические методы исследования мономера.	6	6	
4	Синтез кремнийорганического мономера или олигомера. Очистка и идентификация	6	3	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	История создания первого синтетического каучука, полистирола, целлулоида, этрола и других полимеров	6	Контрольная работа № 1
1	Механизмы реакций получения мономеров. Ионный, радикальный, металлокомплексный катализ в синтезе мономеров	16	Контрольная работа № 3
2	Гетерогенные катализаторы и их применение в реакциях синтеза мономеров	18	Контрольная работа № 2,3
2	Перспективы получения мономеров из растительного сырья	15	Контрольная работа № 1
2,3	Мономеры для полимеризации. Кинетические и термодинамические параметры реакций. Выход, конверсия, селективность реакций. Методы очистки	26	Контрольная работа № 2,3
2,3	Мономеры для поликонденсации. Основные и побочные реакции в синтезе мономеров.	32	Контрольная работа № 1,2,3
2,3,4	Гомогенный и гетерогенный синтез элементоорганических соединений	25	Контрольная работа № 2,3
3	Источники получения конденсационных мономеров на основе фракций продуктов нефтепереработки	15	Контрольная работа № 1
3	Фотохимические методы синтеза мономеров	12	Контрольная работа № 2,3
4	Металлорганические мономеры. Алюминий-, титансодержащие мономеры. Борокерамика	20	Контрольная работа № 1,2

Вариации контрольных работ представлены в приложении 1.

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 информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями) для проверки знаний, умений и навыков.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 7

1. Получение фтормономеров: винилфторид, винилиденфторид, тетрафторэтилен, трифторхлорэтилен, дихлордифторэтилен, трифторпропен, гексафторбутадиен, перфтораллены. Фторирующие агенты. Механизм фторирования.
2. Получение и применение адипиновой кислоты, гексаметилендиамина, адиподинитрила.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый (оценка «удовлетворительно»), средний (оценка «хорошо») или высокий (оценка «отлично») уровень освоения компетенции на данном этапе.

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Лавров, Н.А. Полимеры на основе 2-гидроксиэтилметакрилата / Н.А. Лавров. – Санкт-Петербург : Профессия, 2017. – 176 с. ISBN 978-5-91884-094-8.
2. Киреев, В.В. Высокомолекулярные соединения : учебник / В.В. Киреев. – Москва : Юрайт, 2015. – 602 с. ISBN 978-5-9916-5019-9.
3. Лебедев, Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : учебник для химико-технологических спец. вузов / Н.Н. Лебедев. – Москва : Альянс, 2013. – 592 с. ISBN 978-5-91872-035-6.
4. Саратов, И.Е. Химия и технология мономеров для синтетических каучуков : учебное пособие / И.Е. Саратов, Д.А. де Векки ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химии и технологии каучука и резины. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2009. – 110 с.

б) электронные учебные издания:

5. Скворцов, Н.К. Химия мономеров : учебное пособие / Н.К. Скворцов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный

технологический институт (технический университет), кафедры химии и технологии каучука и резины. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2015. – 61 с. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 08.02.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, 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/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Химия мономеров» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

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

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

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 приходиться, имея знания 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 ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение

- Microsoft Office (Microsoft Word, Excel and Power Point);
- ACD Labs (Academic);
- Biovia Draw (Academic).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы

- Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 30 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используются лабораторный зал и научно-исследовательские комнаты, оснащенные специализированной мебелью и оборудованием.

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 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Химия мономеров»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-2	Способность производить и анализировать сырье и материалы, используемые в производстве полимеров	промежуточный
ПК-3	Способность и готовность осуществлять мероприятия по организации производства, модификации и технического контроля мономерных и полимерных материалов	промежуточный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-2.5 Знание способов получения мономеров, используемых в производстве полимеров	Правильно определяет лабораторные и промышленные способы получения мономеров, используемые в производстве олигомеров и полимеров с учетом особенностей химических реакций синтеза сырья и материалов, используемых в производстве полимеров (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-57 к экзамену	Перечисляет лабораторные и промышленные способы получения мономеров, используемые в производстве олигомеров и полимеров без учета особенностей химических реакций синтеза сырья и материалов, используемых в производстве полимеров	Определяет лабораторные и промышленные способы получения мономеров, используемые в производстве олигомеров и полимеров частично учитывая особенности химических реакций синтеза сырья и материалов, используемых в производстве полимеров	Правильно определяет лабораторные и промышленные способы получения мономеров, используемые в производстве олигомеров и полимеров с учетом особенностей химических реакций синтеза сырья и материалов, используемых в производстве полимеров
	Правильно анализирует и излагает оптимальные пути синтеза мономеров, исходя из сырьевой базы, эндо- и экзотермичности процесса, временного, географического, экологического и т.п. факторов (У-1)	Правильные ответы на вопросы №1-57 к экзамену	Излагает некоторые пути синтеза мономеров, исходя из сырьевой базы, эндо- и экзотермичности процесса, временного, географического, экологического и т.п. факторов	Излагает возможные пути синтеза мономеров, исходя из сырьевой базы, эндо- и экзотермичности процесса, временного, географического, экологического и т.п. факторов	Правильно анализирует оптимальные пути синтеза мономеров, исходя из сырьевой базы, эндо- и экзотермичности процесса, временного, географического, экологического и т.п. факторов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Разрабатывает стратегии синтеза мономеров; основные направления оптимизации и рационализации процессов получения мономеров (Н-1)		Слабо ориентируется в стратегии синтеза мономеров; основных направлениях оптимизации и рационализации процессов получения мономеров	Правильно ориентируется в стратегии синтеза мономеров, но ошибается в основных направлениях оптимизации и рационализации процессов получения мономеров	Правильно разрабатывает в стратегии синтеза мономеров; основные направления оптимизации и рационализации процессов получения мономеров
ПК-3.2 Осуществление мероприятий по технологическому и лабораторному синтезу и контролю мономеров, применяемых в производстве полимеров	Правильно выбирает лабораторные и промышленные методы создания и контроля мономеров с учетом преимуществ и недостатков одно- и многостадийных методов синтеза мономеров (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы №1-57 к экзамену	Излагает лабораторные и промышленные методы создания и контроля мономеров без учета преимуществ и недостатков одно- и многостадийных методов синтеза мономеров	Излагает лабораторные и промышленные методы создания и контроля мономеров с учетом преимуществ и недостатков одно- и многостадийных методов синтеза мономеров	Правильно анализирует и приводит примеры лабораторных и промышленных методы создания и контроля мономеров с учетом преимуществ и недостатков одно- и многостадийных методов синтеза мономеров
	Формирует мероприятия по увеличению экономической эффективности и синтетической целесообразности, по снижению экологической нагрузки процессов синтеза, модификации и контроля	Правильные ответы на вопросы №1-57 к экзамену	Имеет представление о мероприятиях по увеличению экономической эффективности и синтетической целесообразности, по снижению	Может сочетать в едином цикле мероприятия по увеличению экономической эффективности и синтетической целесообразности, по	Способен самостоятельно конгломеровать мероприятия по увеличению экономической эффективности и синтетической

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	мономеров, применяемых в производстве полимеров (У-2)		экологической нагрузки процессов синтеза, модификации и контроля мономеров, применяемых в производстве полимеров	снижению экологической нагрузки процессов синтеза, модификации и контроля мономеров, применяемых в производстве полимеров	целесообразности, по снижению экологической нагрузки процессов синтеза, модификации и контроля мономеров, применяемых в производстве полимеров
	Ориентируется в существующих в настоящее время и перспективных в будущем промышленных и лабораторных методах и подходах к синтезу, модификации и контролю мономерных материалов (Н-2)	Правильные ответы на вопросы №1-57 к экзамену	Имеет слабые представления о существующих в настоящее время и перспективных в будущем промышленных и лабораторных методах и подходах к синтезу, модификации и контролю мономерных материалов	Имеет представления о существующих в настоящее время и перспективных в будущем промышленных и лабораторных методах и подходах к синтезу, модификации и контролю мономерных материалов	Демонстрирует уверенные представления о существующих в настоящее время и перспективных в будущем промышленных и лабораторных методах и подходах к синтезу, модификации и контролю мономерных материалов

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента
по компетенциям ПК-2 и ПК-3:

1. Сырьевая база для получения мономеров, её влияние на стратегию синтеза (временной, географический, экологический и другие факторы). Эндо- и экзотермические реакции получения мономеров.
2. Варианты классификации мономеров (тип и состав химической реакции, механизм получения, строение мономеров или полимеров и др.). Принцип микроскопической обратимости. Региоселективные и региоспецифичные реакции.
3. Получение этилена, пропилена, бутенов и изобутилена. Механизм пиролиза. Процессы фирм Mobil и Hoechst, Union Carbide, Sasol и др. Процесс Oleflex.
4. Получение высших олефинов. Димеризация и содимеризация олефинов. Механизмы реакций. Диспропорционирование олефинов. Процесс фирмы Sasol.
5. Получение циклоолефинов: циклопентена, циклогексена и норборнена.
6. Получение бутадиена. Преимущества и недостатки способов Реппе, С.В. Лебедева, И.И. Остромысленского, альдольного метода и других. Механизмы реакций.
7. Получение изопрена. Преимущества и недостатки одно- и двухстадийных методов синтеза: диоксановый и метилбутандиольный, димеризацией пропилена (метод фирмы Goodyear), этилинированием (метод А.Е. Фаворского), жидкофазным окислением (Халкон-процесс), дегидрированием и гидроформилированием. Механизмы реакций.
8. Получение несопряженных диенов: дициклопентадиен, гекса-1,4-диена, циклоокта-1,5-диена, этилиденнорборнена, метиленнорборнена, пропенилнорборнена и других.
9. Получение хлоропрена. Механизмы реакций.
10. Получение винилхлорида и винилиденхлорида. Одно- (фирмы Stouffer's) и двухстадийные методы синтеза. Прямое и окислительное хлорирование. Механизмы реакций.
11. Получение и применение эпихлоргидрина.
12. Получение фторомономеров: винилфторид, винилиденфторид, тетрафторэтилен, трифторхлорэтилен, дихлордифторэтилен, трифторпропен, гексафторбутадиев, перфтораллены. Фторирующие агенты. Механизм фторирования.
13. Препаративные и промышленные способы получения стирола и α -метилстирола. Механизмы реакций. Оптимизация производства мономеров (гидропероксидный метод).
14. Преимущества и недостатки методов получения винилпиридинов через стадии дегидрирования и гидроксиметилирования.
15. Преимущества и недостатки получения α -пирролидонов винилированием, дегидрогалогенированием, пиролизом и дегидратацией замещенных пирролидона.
16. Получение N-винилкарбазола.
17. Получение винилтолуола.
18. Получение метилвинилкетона, изопропенилметилкетона, винилфенилкетона.
19. Преимущества и недостатки одно- и двухстадийных методов синтеза акрилонитрила: ацетиленовый, этиленциангидринный, гидроксинитрильный, окислительным аммонолизом и другие. Механизмы реакций.
20. Препаративные и промышленные способы получения акриламида.

21. Преимущества и недостатки методов синтеза акриловой кислоты из этиленциангидрина, акрилонитрила, ацетилен, пропилен, β -пропиолактона и этилена. Механизмы реакций.
22. Преимущества и недостатки методов синтеза метакриловой кислоты: ацетонциангидринный, изобутиленовый, метакролеиновый. Механизмы реакций.
23. Преимущества и недостатки одно- и двухстадийных методов синтеза акрилатов: этерификацией, переэтерификацией, реакцией Реппе, конденсацией с формальдегидом, этиленциангидринный и акрилонитрильный методы. Механизмы реакций.
24. Преимущества и недостатки методов синтеза метакрилатов: из ацетона, изобутилена, трет.-бутилового спирта, изобутиральдегида, пропилен, метилацетилен и другие.
25. Получение метакрамида, гидроксиэтилметакрилата.
26. Получение и применение аллилового спирта в синтезах глицерина, акролеина, глицидилового спирта, простых и сложных аллиловых эфиров.
27. Преимущества и недостатки методов получения простых виниловых эфиров из ацетилен, ацеталей, винилацетата, β -галогенэфиров и этилена. Механизмы реакций
28. Одно- и двухстадийные методы получения винилацетата. Механизмы реакций. Преимущества и недостатки жидко- и парофазного методов. Этилендиацетат. Халкон-процесс.
29. Преимущества и недостатки существующих методов получения формальдегида. Влияние сырьевой базы на способ получения.
30. Методы получения этиленоксида: этиленхлоргидринный, прямого окисления (фирмы Union Carbide) и др. Механизм процесса.
31. Методы получения пропиленоксида: галогенгидринный и окислительные. Механизм процесса.
32. Получение и применение аллилглицидилового эфира.
33. Получение и применение эпихлоргидрина.
34. Получение сульфонов и дисульфонов.
35. Получение терефталевой кислоты. Процессы фирм Dupont, Amoco, ВНИПИМ, Henkel-Mitsubishi, Teijin-Kawasaki и др. Механизм процесса.
36. Методы получения диметилтерефталата. Преимущества метода ф. Witten.
37. Преимущества и недостатки существующих методов получения малеинового ангидрида.
38. Преимущества и недостатки существующих методов получения фталевого ангидрида.
39. Получение и применение ангидрида тримеллитовой кислоты и диангидридов бензофенонтетракарбоновой и пиромеллитовой кислот.
40. Получение этиленгликоля и пропиленгликоля. Синтез бутиленгликоля-1,4. Метод Реппе и др.
41. Преимущества и недостатки методов получения капролактама: фенольный, бензольный, толуольный, циклогексановый и др. Механизмы реакций.
42. Получение валеролактама, лауролактама и других лактамов.
43. Получение адипиновой кислоты, гексаметилендиамина, адиподинитрила.
44. Сырьевая база и методы получения ароматических диаминов: *m*-ксилилендиамина, *n*-фенилендиамина, 2,4-толуилендиамина и др. Синтез толуиленизоцианата.

45. Получение изоцианатов и диизоцианатов. Фосгенирование, перегруппировки Курциуса, Гофмана и Лоссена, конденсация с формальдегидом, карбометоксилирование и другие.
46. Получение и применение глицерина.
47. Получение и применение бисфенолов. Механизм получения бисфенола А.
48. Получение дифенилкарбоната.
49. Способы получения фенолов. Преимущества и недостатки кумольного метода. Механизм реакции.
50. Получение карбамида, меламина.
51. Прямой метод синтеза кремнийорганических соединений. Опыты Рохова. Получение алкоксисиланов.
52. Методы получения кремнийорганических мономеров магнийорганическим синтезом, дегидроконденсацией, гидросилилированием.
53. Получение серасодержащих мономеров.
54. Получение борсодержащих мономеров. Карбораны. Дексил.
55. Получение и применение фосфазенов.
56. Получение и применение азотсодержащих мономеров. Меламин.
57. Получение и применение металлсодержащих мономеров.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Типовые контрольные работы по дисциплине

Контрольная работа № 1.

Влияние сырьевой базы, экологического, экономического и других факторов на стратегию синтеза вещества*

* – наименование вещества выбирается из списка типовых контрольных заданий для проведения промежуточной аттестации в соответствии с порядковым номером студента в группе + 2.

Контрольная работа № 2.

Лабораторные и промышленные методы синтеза вещества*

* – наименование вещества выбирается из списка типовых контрольных заданий для проведения промежуточной аттестации в соответствии с порядковым номером студента в группе + 20.

Контрольная работа № 3.

Механизм(ы) реакции(й) получения вещества*

* – наименование вещества выбирается из списка типовых контрольных заданий для проведения промежуточной аттестации в соответствии с порядковым номером студента в группе + 38.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

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

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).