

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 26.09.2023 16:47:52
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
ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИМЕРОВ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность программы бакалавриата

Технология и переработка полимеров

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

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 «Общая химическая технология полимеров» 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. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	09
4.4. Самостоятельная работа.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	13
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	13
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	15

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)
<p>ПК-1 Способность применять на практике физические и химические процессы, протекающие при получении полимерных материалов и изделий на их основе</p>	<p>ПК-1.4 Знание физики и химии получения полимеров и основного технологического оборудования</p>	<p>Знать основные и вспомогательные источники сырья для производства полимеров; лабораторные и промышленные способы превращения мономеров в олигомеры и полимеры; специфику основного и вспомогательного технологического оборудования для производства олигомеров и полимеров (ЗН-1) Уметь применять на практике лабораторное и технологическое оборудование и физико-химические основы производства для создания полимеров с заданными свойствами (У-1) Владеть методологией научно обоснованного подхода «синтез-свойство-применение», применительно к процессам полимеризации и поликонденсации; основным и вспомогательным оборудованием для получения полимерных материалов; технологическими узлами полимерного производства (Н-1)</p>
<p>ПК-2 Способность производить и анализировать сырье и материалы, используемые в производстве полимеров</p>	<p>ПК-2.1 Знание технологии производства различных полимеров</p>	<p>Знать технологию переработки сырья и материалов в олигомеры и полимеры; задачи в области разработки полимеров и полимерных материалов; методы утилизации и обезвреживания сырья, полимерных материалов и отходов (ЗН-2) Уметь объяснять новые технологии производства олигомеров и полимеров; внедрять новое оборудование и технологии в существующий технологический процесс; создавать безотходные технологии (У-2) Владеть методологией формирования и поддержания оптимального технологического режима химического производства; технической рационализацией технологических процессов производства полимеров (Н-2)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.06), и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Химия мономеров», «Химия и физика полимеров», «Общая химическая технология» и «Процессы и аппараты химической технологии». Полученные в процессе изучения дисциплины «Общая химическая технология полимеров» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Химия и технология эластомеров», «Технология пластмасс общего назначения», 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:	142
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	124
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	36(9)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	72(36)
курсовое проектирование (КР или КП)	16
КСР	–
другие виды контактной работы	–
Самостоятельная работа	74
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	–
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	КР, зачет

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.	Основы получения полимерных материалов	2	4	10	10	ПК-1 ПК-2	ПК-1.4 ПК-2.1
2.	Полимеризация	7	12	28	20	ПК-1 ПК-2	ПК-1.4 ПК-2.1
3.	Поликонденсация	7	12	24	20	ПК-1 ПК-2	ПК-1.4 ПК-2.1
4.	Оптимизация, моделирование, энергосбережение, утилизация, обезвреживание полимерных материалов	2	8	10	24	ПК-1 ПК-2	ПК-1.4 ПК-2.1

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Иновационная форма
1	<u>Основы получения полимерных материалов</u> Структура производства полимерных материалов. Пластические массы и эластомеры. Научные основы получения полимерных материалов и эластомеров с заданными свойствами. Разработка композиционных материалов на основе полимеров. Классификация оборудования производства полимеров, технологические узлы.	2	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<u>Полимеризация</u> Промышленные процессы полимеризации. Полимеризация в массе (блоке). Полимеризация в суспензии. Полимеризация в эмульсии. Полимеризация в растворе. Классификация технологических схем производства полимерных материалов полимеризацией. Периодичность процессов. Аппаратурное оформление процессов. Процессы с полной и неполной конверсией. Радикальная, катионная, анионная полимеризация. Полимеризация с обратимым ингибированием на стабильных радикалах, полимеризация с обратимой передачей цепи, полимеризация с переносом атома. Перспективы использования новейших технологий радикальной полимеризации в промышленности. Способы синтеза блок-сополимеров и полимеров со сложной макромолекулярной архитектурой.	7	ЛВ
3	<u>Поликонденсация</u> Промышленные процессы поликонденсации. Классификация технологических схем производства полимерных материалов поликонденсацией. Периодичность процессов. Производство полимеров и олигомеров методом равновесной поликонденсации. Процессы поликонденсации в расплаве. Производство полимеров и олигомеров методом неравновесной поликонденсации. Процессы поликонденсации в растворе. Производство полимеров и олигомеров методом межфазной поликонденсации.	7	ЛВ
4	<u>Оптимизация, моделирование, энергосбережение, утилизация, обезвреживание полимерных материалов</u> Пути развития полимерных производств. Оптимизация производственного цикла, основы моделирования производства полимеров, энергосбережение. Критерии создания безотходных производств. Утилизация и обезвреживание полимерных материалов.	2	ЛВ, ПЛ

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	<u>Основы получения полимерных материалов.</u> Место полимеров в современном мире. Мономеры и вспомогательные вещества в производстве полимерных материалов	4	1	РД, КрСт
2	<u>Полимеризация.</u> Общая характеристика промышленных способов полимеризации. Классификация оборудования для синтеза полимеров. Основные технологические узлы. Теплообменные и массообменные процессы в синтезе полимеров, аппаратурное оформление процессов.	6	2	ЗК, КрСт
2	<u>Полимеризация.</u> Общая технология выделения легколетучих веществ, введения наполнителей, агломерации, концентрирования и других специальных процессов, применяемых в производстве полимерных материалов.	6	2	ЗК, КрСт
3	<u>Поликонденсация.</u> Общая характеристика промышленных способов поликонденсации. Аппаратурное оформление поликонденсационных процессов. Взаимозаменяемость оборудования.	6	2	ЗК, КрСт
3	<u>Поликонденсация.</u> Технологические узлы подготовительных и заключительных стадий промышленного производства полимеров. Рационализация технологических процессов.	6	1	ЗК, КрСт
4	<u>Оптимизация, моделирование, энергосбережение, утилизация, обезвреживание полимерных материалов.</u> Критерии оценки производственной системы производства полимеров. Повторная переработка полимерных материалов. Утилизация и обезвреживание отходов полимерных материалов.	8	1	КОП, РД

4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	<u>Основы получения полимерных материалов.</u> Физико-механические испытания и методы исследования олигомеров и полимеров	10	8	
2	<u>Полимеризация.</u> Получение полимеров методом суспензионной и/или эмульсионной полимеризации. Влияние технологических и рецептурных факторов на скорость процесса и выход полимера.	14	6	
2	<u>Полимеризация.</u> Получение полимеров полимеризацией в массе и/или в растворе. Влияние технологических и рецептурных факторов на скорость процесса и выход полимера.	14	6	
3	<u>Поликонденсация.</u> Получение олигомеров или полимеров методом неравновесной и/или равновесной поликонденсации. Определение технологических свойств олигомеров (полимеров).	24	10	
4	<u>Оптимизация, моделирование, энергосбережение, утилизация, обезвреживание полимерных материалов.</u> Пленкообразование, коагуляция и стабилизация латексов. Влияние технологических и рецептурных факторов на процесс и качество конечного продукта.	10	6	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Динамика развития отрасли. Потребность в полимерных материалах и степень ее удовлетворения.	4	Устный опрос №1
1	Методы исследования олигомеров и полимеров; физико-механические испытания полимеров	6	
2	Электронное строение мономеров и их активность в полимеризации различных видов	4	Устный опрос №2
2	Условия перехода от периодических процессов к непрерывным	8	
2	Условия создания промышленного полимеризационного производства	8	
3	Электронное строение мономеров и их активность в процессах поликонденсации	4	Устный опрос №3
3	Условия создания промышленного поликонденсационного производства	8	
3	Взаимосвязь свойств полимерных материалов с их применением в окружающем мире	8	
4	Взаимосвязь условий синтеза полимеров с их перерабатываемостью	8	Устный опрос №4
4	Основные направления автоматизации процессов получения полимеров	6	
4	Энергосберегающие технологии при получении полимеров	4	
4	Утилизация отходов производства, очистка газовых выбросов и сточных вод	6	

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 защиты курсовой работы и зачета.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций. При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Преимущества и недостатки эмульсионной полимеризации стирола. Химические реакции, катализаторы, эмульгаторы, особенности процесса.
2. Принципиальная технологическая схема производства фенол-формальдегидных смол. Условия безопасного ведения процесса.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачтено».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебник / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампики, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов // Под ред. Х.Э. Харлампики. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 384 с. ISBN 978-5-8114-1479-6.
2. Сивцов, Е.В. Химическая технология полимеров : практикум / Е.В. Сивцов, А.И. Гостев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химии и технологии каучука и резины, кафедра химической технологии органических покрытий, кафедра коллоидной химии. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2016. – 56 с.
3. де Векки, Д.А. Производство и потребление изопрена : учебное пособие / Д.А. де Векки, А.В. 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), 2014. – 150 с.
4. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнева – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 368 с. ISBN 978-5-8114-1779-7.
5. Технология полимерных материалов : учебное пособие / А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский // Под ред. В.К. Крыжановского. – Санкт-Петербург : Профессия, 2011. – 536 с. ISBN 978-5-93913-152-0.
6. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие для заочного отделения / Н.Г. Кузина, А.Л. Ковжина, И.В. Королев, Л.Н. Машляковский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии органических покрытий. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2010. – 70 с.
7. Толмачев, И.А. Водно-дисперсионные краски: краткое руководство для инженеров-технологов / И.А. Толмачев, Н.А. Петренко. – Москва : «Пэйнт-Медиа», 2010. – 105 с. ISBN 978-5-902904-12-0.
8. Саратов, И.Е. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие для заочной формы обучения / И.Е. Саратов, Н.В. Сиротинкин ; 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. – 88 с.
9. Корнев, А.Е. Технология эластомерных материалов: учебник для вузов. / А.Е. Корнев, А.М. Буканов, О.Н. Шевердяев. – Москва : НППА «Истек», 2009. – 501 с. ISBN 978-5-86923-024-9.

10. Савельянов, В.П. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие для вузов. / В.П. Савельянов – Москва : Академкнига, 2007. – 336 с. ISBN 978-5-94628-309-0.
11. Саратов, И.Е. Полимерные соединения и материалы на их основе. В кн. «Новый справочник химика и технолога», ч. II. / И.Е. Саратов. – Санкт-Петербург : АНО НПО «Профессионал», 2007. – с. 169-230.
12. Производство упаковки из ПЭТ / Д. Брукс, Дж.А. Джайлз // пер. с англ. под ред. О.Ю. Сабсая. – Санкт-Петербург : Профессия, 2006. – 368 с. ISBN 5-93913-110-7.
13. Семчиков, Ю.Д. Высокмолекулярные соединения: учебник для ВУЗов. / Ю.Д. Семчиков. – Москва : Academia, 2006. – 368 с. ISBN 5-7695-3028-6.

б) электронные учебные издания:

14. Сутягин, В.М. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие / В.М. Сутягин, А.А. Ляпков. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 208 с. ISBN 978-5-8114-4991-0 // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 08.02.2021). – Режим доступа: по подписке.
15. Ровкина, Н.М. Химия и технология полимеров. Исходные реагенты для получения полимеров и испытание полимерных материалов. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н.М. Ровкина, А.А. Ляпков. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 432 с. ISBN 978-5-8114-3746-7 // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 08.02.2021). – Режим доступа: по подписке.
16. Ровкина, Н.М. Химия и технология полимеров. Технологические расчеты в синтезе полимеров. Сборник примеров и задач : учебное пособие / Н.М. Ровкина, А.А. Ляпков. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. ISBN 978-5-8114-3727-6 // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 08.02.2021). – Режим доступа: по подписке.
17. Ровкина, Н.М. Химия и технология полимеров. Получение полимеров методами поликонденсации и полимераналогичных превращений. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н.М. Ровкина, А.А. Ляпков. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 432 с. ISBN 978-5-8114-3724-5 // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 08.02.2021). – Режим доступа: по подписке.
18. Ровкина, Н.М. Химия и технология полимеров. Получение полимеров методами полимеризации. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н.М. Ровкина, А.А. Ляпков. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 252 с. ISBN 978-5-8114-3732-0 // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 08.02.2021). – Режим доступа: по подписке.
19. Биоразлагаемые полимерные смеси и композиты из возобновляемых источников / под ред. Ю. Лонг; пер. с англ. под ред. В.Н. Кулезнева. – Санкт-Петербург : Научные основы и технологии, 2013. – 464 с. ISBN 978-5-91703-035-7 // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 08.02.2021). – Режим доступа: по подписке.

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 «Общая химическая технология полимеров» 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 приходить, 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);
MDL Isis Draw.

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 учебный 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 «Общая химическая технология полимеров»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-1	Способность применять на практике физические и химические процессы, протекающие при получении полимерных материалов и изделий на их основе	начальный, промежуточный
ПК-2	Способность производить и анализировать сырье и материалы, используемые в производстве полимеров	начальный, 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-1.4 Знание физики и химии получения полимеров и основного технологического оборудования	Правильно выбирает и приводит примеры основных и вспомогательных источников сырья для производства полимеров; лабораторных и промышленных способов превращения мономеров в олигомеры и полимеры; специфики основного и вспомогательного технологического оборудования для производства олигомеров и полимеров (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1-38 к зачету	Называет с ошибками основные источники сырья для производства полимеров; промышленные способы превращения мономеров в олигомеры и полимеры; основное технологическое оборудование для производства олигомеров и полимеров	Называет без ошибок и частично приводит примеры основных и вспомогательных источников сырья для производства полимеров; промышленных способов превращения мономеров в олигомеры и полимеры; основного технологического оборудования для производства олигомеров и полимеров	Правильно называет, выбирает и приводит примеры источников сырья для производства полимеров; существующих способов превращения мономеров в олигомеры и полимеры; специфики основного и вспомогательного технологического оборудования для производства олигомеров и полимеров.
	Правильно сопоставляет на практике лабораторное и технологическое оборудование и физико-химические основы производства для создания полимеров с заданными свойствами (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 1-38 к зачету	Имеет частичное представление о лабораторном и технологическом оборудовании и физико-химических основах производства по созданию полимеров	Поясняет на практике лабораторное и технологическое оборудование и физико-химические основы производства для создания полимеров с заданными свойствами	Самостоятельно сопоставляет, анализирует и делает выводы о применимости на практике лабораторного и технологического оборудования и физико-химических

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
					основ производства для создания полимеров с заданными свойствами
	Демонстрирует методологию научно обоснованного подхода «синтез-свойство-применение», применительно к процессам полимеризации и поликонденсации; владеет основным и вспомогательным оборудованием для получения полимерных материалов; технологическими узлами полимерного производства (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 1-38 к зачету, курсовая работа	Имеет частичное представление о взаимосвязи синтеза, свойств и применения, применительно к процессам полимеризации и поликонденсации; основному и вспомогательному оборудованию для получения полимерных материалов; о технологических узлах полимерного производства	Демонстрирует взаимосвязь синтеза, свойств и применения, применительно к процессам полимеризации и поликонденсации; основному и вспомогательному оборудованию для получения полимерных материалов; технологическими узлами полимерного производства	Выполняет алгоритм или полностью демонстрирует методологию научно обоснованного подхода «синтез-свойство-применение», применительно к процессам полимеризации и поликонденсации; владеет основным и вспомогательным оборудованием для получения полимерных материалов; технологическими узлами полимерного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-2.1 Знание технологии производства различных полимеров	Правильно выбирает технологию переработки сырья и материалов в олигомеры и полимеры; приводит примеры задач в области разработки полимеров и полимерных материалов; методы утилизации и обезвреживания сырья, полимерных материалов и отходов (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 39-77 к зачету	Называет с ошибками технологии переработки сырья и материалов в олигомеры и полимеры; задачи в области разработки полимеров и полимерных материалов; методы утилизации и обезвреживания сырья, полимерных материалов и отходов	Называет без ошибок и частично приводит примеры технологий переработки сырья и материалов в олигомеры и полимеры; задач в области разработки полимеров и полимерных материалов; методов утилизации и обезвреживания сырья, полимерных материалов и отходов	Правильно называет, выбирает и приводит примеры технологий переработки сырья и материалов в олигомеры и полимеры; задач в области разработки полимеров и полимерных материалов; методов утилизации и обезвреживания сырья, полимерных материалов и отходов
	Правильно объясняет современные технологии производства олигомеров и полимеров; необходимость внедрения нового оборудования и технологий в существующий технологический процесс; необходимость создания безотходных технологий (У-2)	Правильные ответы на вопросы № 39-77 к зачету	Имеет частичное представление о технологии производства олигомеров и полимеров; о необходимости внедрения нового оборудования и технологий в существующий технологический процесс; о необходимости создания безотходных	Поясняет технологии производства олигомеров и полимеров; о необходимости внедрения нового оборудования и технологий в существующий технологический процесс; о создании безотходных технологий	Самостоятельно анализирует технологии производства олигомеров и полимеров; необходимость внедрения нового оборудования и технологий в существующий технологический процесс; необходимость внедрения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
			технологий		безотходных технологий
	Демонстрирует на конкретных примерах методологию формирования и поддержания оптимального технологического режима химического производства; техническую рационализацию технологических процессов производства полимеров (Н-2)	Правильные ответы на вопросы № 39-77 к зачету, курсовая работа	Имеет частичное представление о формировании и поддержании оптимального технологического режима химического производства; о технической рационализации технологических процессов производства полимеров	Демонстрирует представление о формировании и поддержании оптимального технологического режима химического производства; о технической рационализации технологических процессов производства полимеров	Выполняет алгоритм или демонстрирует на конкретных примерах методологию формирования и поддержания оптимального технологического режима химического производства; техническую рационализацию технологических процессов производства полимеров

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1:

1. Химия и физика производства полиизопрена.
2. Химия и физика производства полибутадиена.
3. Химия и физика производства бутилкаучука.
4. Химия и физика производства бутадиен-стирольных (α -метилстирольных) каучуков.
5. Химия и физика производства этилен-пропиленовых каучуков.
6. Химия и физика производства полиизобутилена.
7. Химия и физика производства хлоропреновых каучуков.
8. Химия и физика производства силоксановых каучуков.
9. Химия и физика производства нитрильных каучуков.
10. Химия и физика производства полиуретанов.
11. Химия и физика производства хлорсульфополиэтилена.
12. Химия и физика производства хлорбутилкаучука.
13. Химия и физика производства латексов эмульсионной полимеризацией.
14. Химия и физика производства латекса на основе неэмульсионных каучуков.
15. Химия и физика производства полиэтилена.
16. Химия и физика производства полипропилена.
17. Химия и физика производства поливинилового спирта.
18. Химия физика производства поливинилхлорида.
19. Химия и физика производства АБС-пластика.
20. Химия и физика производства политетрафторэтилена.
21. Химия и физика производства полиэтилентерефталата.
22. Химия и физика производства полистирола.
23. Химия и физика производства полиметилметакрилата.
24. Химия и физика производства алкидных олигомеров.
25. Химия и физика производства полиэфиров.
26. Химия и физика производства (со)полимеров эфиров акриловой кислоты.
27. Химия и физика производства полиакрилонитрила.
28. Химия и физика производства полиакриламида.
29. Химия и физика производства поливинилацетата.
30. Химия и физика производства поливинилпирролидона.
31. Химия и физика производства фенол-формальдегидных смол.
32. Химия и физика производства аминокформальдегидных олигомеров.
33. Химия и физика производства поливинилбутираля.
34. Химия и физика производства эпоксидных смол.
35. Химия и физика производства полифосфазенов.
36. Химия и физика производства вспененных резин.
37. Химия и физика вторичной переработки полимеров.
38. Химия и физика получения биоразлагаемых полимеров.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

39. Технология производства полиизопрена.
40. Технология производства полибутадиена.
41. Технология производства бутилкаучука.
42. Технология производства бутадиен-стирольных (α -метилстирольных) каучуков полимеризацией в эмульсии, растворе.
43. Технология производства этилен-пропиленовых каучуков.
44. Технология производства полиизобутилена.

45. Технология производства хлоропреновых каучуков по периодической и непрерывной схеме. Выделение из латексов.
46. Технология производства силоксановых каучуков.
47. Технология производства нитрильных каучуков.
48. Технология производства полиуретанов.
49. Технология производства хлорсульфополиэтилена.
50. Технология производства хлорбутилкаучука.
51. Технология производства латексов эмульсионной полимеризацией.
52. Технология производства латекса на основе неэмульсионных каучуков.
53. Технология производства полиэтилена.
54. Технология производства полипропилена.
55. Технология производства поливинилового спирта.
56. Технология производства поливинилхлорида в массе, суспензии, эмульсии.
57. Технология производства АБС-пластика.
58. Технология производства политетрафторэтилена.
59. Технология производства полиэтилентерефталата.
60. Технология производства полистирола в массе, суспензии, эмульсии; ударопрочного и вспененного полистирола.
61. Технология производства блочного и эмульсионного полиметилметакрилата.
62. Технология производства алкидных олигомеров.
63. Технология производства полиэфиров.
64. Технология производства (со)полимеров эфиров акриловой кислоты.
65. Технология производства полиакрилонитрила.
66. Технология производства полиакриламида.
67. Технология производства поливинилацетата.
68. Технология производства поливинилпирролидона.
69. Технология производства фенол-формальдегидных смол.
70. Технология производства аминокформальдегидных олигомеров.
71. Технология производства поливинилбутираля.
72. Технология производства эпоксидных смол.
73. Технология производства полифосфазенов.
74. Технология производства вспененных резин.
75. Основы технологии вторичной переработки полимеров.
76. Основы создания безотходных технологий производства полимеров.
77. Основы технологии получения биоразлагаемых полимеров.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Темы курсовых работ:

1. Химия и технология производства изопренового каучука.
2. Химия и технология производства бутадиенового каучука.
3. Химия и технология производства бутилкаучука.
4. Химия и технология производства этилен-пропиленовых каучуков.
5. Химия и технология производства бутадиен-стирольных каучуков полимеризацией в растворе.
6. Химия и технология производства полиизобутилена в среде этилена.
7. Химия и технология производства бутадиен-стирольных (α -метилстирольных) каучуков полимеризацией в эмульсии.
8. Химия и технология производства хлоропреновых каучуков по периодической и непрерывной схемам.

9. Химия и технология производства силикоанового каучука.
10. Химия и технология производства уретановых каучуков.
11. Химия и технология производства хлорсульфополиэтилена.
12. Химия и технология производства хлорбутилкаучука.
13. Химия и технология производства латекса эмульсионной полимеризацией.
14. Химия и технология производства латекса на основе неэмульсионных каучуков.
15. Химия и технология производства полиэтилена.
16. Химия и технология производства полипропилена.
17. Химия и технология производства ударопрочного полистирола.
18. Химия и технология производства вспененного полистирола.
19. Химия и технология производства поливинилового спирта.
20. Химия и технология производства поливинилхлорида.
21. Химия и технология производства АБС-пластика.
22. Химия и технология производства политетрафторэтилена.
23. Химия и технология производства полиэтилентерефталата.
24. Химия и технология производства полиметилметакрилата.
25. Химия и технология производства полиакрилонитрила.
26. Химия и технология производства поливинилацетата.
27. Химия и технология производства полиакриламида.
28. Химия и технология производства фенол-формальдегидных смол.
29. Химия и технология производства полиэфирных смол.

Курсовая работа может быть выполнена по теме, предложенной студентом самостоятельно.

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

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

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме защиты курсовой работы и зачёта.

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачёт». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.