

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 10.12.2021 13:42:02
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf962b491431f

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

Факультет Естественнонаучный
Кафедра Химии и химической технологии

Утверждено
на заседании кафедры
протокол № 1 от 28.08.2018г.
Зав. кафедрой


Абдрашитов Я.М.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина Технология производства полимеров

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.04

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

18.03.01

Химическая технология

код

наименование направления или специальности

Программа

Технология и переработка полимеров

Разработчик (составитель)

к.х.н.

Л.А. Мазина

ученая степень, ученое звание, ФИО


подпись

28.08.2018г.

дата

Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).....	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы.....	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ...	6
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам).....	7
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	11
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	11
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	16
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	24
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	26
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	26
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	26
7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	27
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	27
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	28

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

1. способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);
2. способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5);
3. способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11).

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: <ul style="list-style-type: none">• общие закономерности процессов синтеза полимеров;• аппаратное оформление технологических процессов получения полимеров;• физико-химические свойства сырья и готового продукта и предъявляемые к ним требования;• основные способы промышленного получения полимеров методами полимеризации, поликонденсации и модификации;• факторы, оказывающие влияние на образование определенных структур полимера при его синтезе;• взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество и количество синтезируемых полимеров.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: <ul style="list-style-type: none">• применять теоретические знания для решения конкретных технологических задач;• выполнять расчеты основных технологических параметров процессов получения полимеров;• осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции;• применять полученные знания и навыки на практике в производственных процессах;• свободно, грамотно излагать теоретические положения по основным вопросам технологии производства полимеров.

	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>Обучающийся должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основными понятиями физико-химических теорий химических процессов, применяемых в решении практических задач в области синтеза полимеров; • навыками разработки и усовершенствования процессов получения полимеров с заданными свойствами с использованием источников научно-технической литературы.
<i>Способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5)</i>	1 этап: Знания	<p>Обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы организации и нормирования труда с учетом требований охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности; • теоретические основы безопасности жизнедеятельности; • влияние загрязняющих веществ на здоровье человека; • средства и методы повышения безопасности технологических средств и технологических процессов.
	2 этап: Умения	<p>Обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • эффективно применять меры защиты от негативных воздействий; • разрабатывать мероприятия по повышению производственной и экологической безопасности производства; • самостоятельно работать с нормативными документами, анализировать их и применять на практике.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>Обучающийся должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понятийно-терминологическим аппаратом в области промышленной безопасности; • методами оценки параметров производственного микроклимата, измерений уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест, способов повышения безопасности и экологичности технологических процессов; • предупреждением и устранением нарушений хода технологических процессов.
<i>Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)</i>	1 этап: Знания	<p>Обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные регламентные параметры технологических процессов; • теоретические основы технологических процессов производства полимеров; • основного оборудования технологических процессов получения полимеров, принципов его работы и правил технической эксплуатации.
	2 этап: Умения	<p>Обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса; • анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами производственных процессов; • анализировать причины брака и разрабатывать мероприятия по его устранению.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>Обучающийся должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования; • контролем соблюдения технологических параметров в пределах, установленных технологическим регламентом; • навыками работами с нормативной документацией.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках *вариативной* части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Информатика», «Высокомолекулярные соединения», «Полимеры в медико-биологических системах», «Общая химическая технология», «Общая химическая технология полимеров», «Химия и технология мономеров», «Технология конструкционных материалов», «Математическое моделирование технологических процессов».

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

Дисциплина изучается по заочной форме обучения 5 л на 4 курсе в 8 семестре и на 5 курсе в 9 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения (5 л)
Общая трудоемкость дисциплины		252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:		37,4
лекций		14
практических		22
лабораторных		
контроль самостоятельной работы		
формы контактной работы (консультации перед экзаменом, прием экзаменов и зачетов, выполнение курсовых, контрольных работ)		1,4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)		203
Учебных часов на контроль:		
зачет		3,8
экзамен		7,8

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

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

Заочная форма

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СРС
		Лек	Сем/ Пр	Лаб	
1	Название раздела 1 Полимеры этилена, пропилена, изобутилена	6	8		64
1.1.	Тема Технология производства полиэтилена высокого давления	1			10
1.2.	Тема Технология производства полиэтилена низкого давления	1	2		12
1.3.	Тема Технология производства полиэтилена среднего давления	1	2		10
1.4.	Тема Новые современные виды полиэтилена	1			10
1.5.	Тема Технология производства полипропилена	1	2		10
1.6.	Тема Технология производства полиизобутилена	1	2		12
2	Название раздела 2 Полимеры на основе стирола, хлористого винила	3	6		55
2.1.	Тема Технология производства полистирола общего назначения и ударопрочного полистирола в массе	1			15
2.2.	Тема Технология производства полистирола в суспензии и эмульсии		2		10
2.3.	Тема Технология производства поливинилхлорида в массе		2		10
2.4.	Тема Технология производства поливинилхлорида в суспензии	1			10
2.5.	Тема Технология производства поливинилхлорида в эмульсии	1	2		10
3	Название раздела 3 Полимеры на основе сложных и простых эфиров	2	4		30
3.1.	Тема Технология производства поливинилацетата в эмульсии и растворе	1	2		10
3.2.	Тема Технология производства нитрата целлюлозы	1	2		20
4	Название раздела 4 Полимеры, получаемые поликонденсационным методом	2	2		29
4.1.	Тема Технология производства новолачных фенолформальдегидных смол	1	2		19
4.2.	Тема Технология производства резольных фенолформальдегидных смол	1			10
5	Название раздела 5 Полимеры, получаемые химической модификацией	1	2		25

5.1.	Тема Технология производства хлорированного поливинилхлорида	1			10
5.2.	Тема Технология производства поливинилового спирта		2		15
	ИТОГО	14	22		203

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Заочная форма

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	Название раздела 1 Полимеры этилена, пропилена, изобутилена	
1.1.	Тема Технология производства полиэтилена высокого давления	Номенклатура полиэтилена. Методы промышленного производства полиэтилена. Сырье для получения полиэтилена. Технология производства полиэтилена высокого давления (ПЭВД). Выбор инициаторов полимеризации. Производство ПЭВД в трубчатом реакторе и реакторе-автоклаве. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов
1.2.	Тема Технология производства полиэтилена низкого давления	Требования к сырью. Катализаторы полимеризации этилена при низком давлении. Технология производства полиэтилена низкого давления в среде органического растворителя. Технология производства полиэтилена низкого давления в газовой фазе. Сравнительная характеристика процессов производства полиэтилена низкого давления. Влияние параметров процесса на скорость полимеризации, выход и свойства полимеров. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.
1.3.	Тема Технология производства полиэтилена среднего давления	Требования к сырью. Механизм полимеризации этилена при низком давлении на хромоксидных катализаторах. Выбор растворителя. Технология производства полиэтилена среднего давления в среде органического растворителя. Регулирование свойств полиэтилена. Достоинства и недостатки производства полиэтилена среднего давления на оксидно-металлических катализаторах. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.
1.4.	Тема Новые современные виды полиэтилена	Свойства линейного полиэтилена низкой плотности, металлоценового линейного полиэтилена низкой плотности, сверхвысокомолекулярного полиэтилена, бимодальных полиэтиленов. Способы их производства. Механизм полимеризации этилена на металлоценовых катализаторах. Модальность полиэтилена. Технологические процессы полимеризации «in-situ». Основные технологии получения современных марок ПЭ.
1.5.	Тема Технология производства полипропилена	Исходное сырье для получения ПП, структура образующегося полимера. Механизм стереоспецифической полимеризации пропилена. Технологический процесс производства полипропилена при низком давлении в среде органического растворителя. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.
1.6.	Тема Технология производства полиизобутилена	Сырье для получения изобутилена. Катионный механизм полимеризации изобутилена. Технология получения полиизобутилена в присутствии BF_3 в среде кипящего этилена. Технология получения полиизобутилена в присутствии $AlCl_3$ в растворе этилхлорида или метилхлорида. Применение трубчатых турбулентных реакторов при получении полиизобутилена.
2	Название раздела 2 Полимеры на основе стирола, хлористого винила	

2.1.	Тема Технология производства полистирола общего назначения и ударопрочного полистирола в массе	Сырье для получения полистирола общего назначения и ударопрочного полистирола. Полимеризация стирола. Особенности прививочной сополимеризации стирола к каучуку. Инициаторы полимеризации стирола. Производство блочного полистирола общего назначения до неполной конверсии мономера в каскаде реакторов с перемешиванием. Производство ударопрочного полистирола. Влияние параметров процесса на скорость полимеризации, выход и свойства полистирола. Сравнительная оценка способов блочной полимеризации стирола до полной и неполной конверсии. Свойства полистирола общего назначения и ударопрочного полистирола. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.
2.4.	Тема Технология производства поливинилхлорида в суспензии	Сырье для получения поливинилхлорида в суспензии. Механизм полимеризации винилхлорида. Конструкция реактора-полимеризатора для получения суспензионного ПВХ. Выбор оптимального объема реактора. Пористая структура ПВХ. Факторы, влияющие на морфологию частиц ПВХ. Комплексная эмульгирующая система. Способы регулирования молекулярной массы полимера. Технология получения ПВХ в суспензии. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.
2.5.	Тема Технология производства поливинилхлорида в эмульсии	Сырье для получения поливинилхлорида в эмульсии. Механизм полимеризации винилхлорида в эмульсии. Способы регулирования молекулярной массы полимера. Технология получения ПВХ в эмульсии. Коагуляция латекса. Достоинства и недостатки эмульсионной полимеризации винилхлорида. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.
3	Название раздела 3 Полимеры на основе сложных и простых эфиров	
3.1.	Тема Технология производства поливинилацетата в эмульсии и растворе	Сырье для получения поливинилацетата в растворе. Выбор растворителя в зависимости от области применения поливинилацетата. Технология получения поливинилацетата в растворе. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.
3.2.	Тема Технология производства нитрата целлюлозы	Современная теория нитрования целлюлозы. Факторы, влияющие на процесс нитрования. Технология получения нитратов целлюлозы. Свойства и применение нитратов целлюлозы. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов
4	Название раздела 4 Полимеры, получаемые поликонденсационным методом	
4.1.	Тема Технология производства новолачных фенолформальдегидных смол	Сырье для получения фенолформальдегидных смол. Реакция образования фенолформальдегидных смол. Отличительные особенности резольной и новолачной конденсации. Производство новолачных смол периодическим и непрерывным способом. Отверждение новолачных смол. Свойства и применение новолачных смол.
4.2.	Тема Технология производства резольных фенолформальдегидных смол	Сырье для получения фенолформальдегидных смол. Реакция образования фенолформальдегидных смол. Производство резольных смол периодическим и непрерывным способом. Отверждение резольных смол. Свойства и применение резольных смол. Обесфеноливание надсмольных вод. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.
5	Название раздела 5 Полимеры, получаемые химической модификацией	
5.1.	Тема Технология производства хлорированного поливинилхлорида	Способы получения хлорированного поливинилхлорида. Теоретические основы процесса хлорирования ПВХ. Хлорирование раствора ПВХ в хлорсодержащем растворителе. Хлорирование суспензии ПВХ в воде или хлорсодержащем углеводороде. Хлорирование сухого порошка ПВХ газообразным хлором. Влияние способа хлорирования на свойства хлорированного ПВХ. Области применения ХПВХ. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.

Заочная форма

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	Название раздела 1 Полимеры этилена, пропилена, изобутилена	
1.2.	Тема производства полиэтилена низкого давления Технология низкого	Технологические расчеты в процессе синтеза полиэтилена. Составление материального баланса производства полиэтилена под низким давлением.
1.3.	Тема производства полиэтилена среднего давления Технология среднего	Технологические расчеты в процессе синтеза полиэтилена. Составление материального баланса производства полиэтилена среднего давления.
1.5.	Тема производства полипропилена Технология	Технологические расчеты в процессе синтеза полипропилена.
1.6.	Тема производства полиизобутилена Технология	Технологические расчеты синтеза полиизобутилена. Расчет теплового баланса.
2	Название раздела 2 Полимеры на основе стирола, хлористого винила	
2.2.	Тема производства полистирола в суспензии и эмульсии Технология в	Технологические расчеты в процессе синтеза полистирола. Расчет числа аппаратов для обеспечения заданной производительности установки полимеризации стирола.
2.3.	Тема производства поливинилхлорида в массе Технология в	Расчет материального баланса производства поливинилхлорида
2.5.	Тема производства поливинилхлорида в эмульсии Технология в	Расчет рецептурно-технологических параметров стадии коагуляции латекса
3	Название раздела 3 Полимеры на основе сложных и простых эфиров	
3.1.	Тема производства поливинилацетата в эмульсии и растворе Технология в	Расчет рецептурно-технологических параметров процесса получения поливинилацетата.
3.2.	Тема производства нитрата целлюлозы Технология	Расчет рецептурно-технологических параметров процесса получения нитрата целлюлозы.
4	Название раздела 4 Полимеры, получаемые поликонденсационным методом	
4.1.	Тема производства новолачных фенолформальдегидных смол Технология	Расчет исходных данных для производства фенолформальдегидных смол.
5	Название раздела 5 Полимеры, получаемые химической модификацией	
5.2.	Тема производства поливинилового спирта Технология	Расчет рецептурно-технологических параметров процесса получения поливинилового спирта.

Курс лабораторных работ не предусмотрен.

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

Перечень тем выносимых на самостоятельное изучение

2.2. Тема **Технология производства полистирола в суспензии и эмульсии**. Сырье для получения полистирола в суспензии. Технология получения суспензионного полистирола. Влияние параметров процесса на скорость полимеризации, выход и свойства полистирола.

2.3. Тема **Технология производства поливинилхлорида в массе**. Сырье для получения поливинилхлорида в массе. Механизм радикальной полимеризации винилхлорида. Способы регулирования молекулярной массы полимера. Конструкция реактора-полимеризатора для получения блочного ПВХ. Технология получения ПВХ в массе. Гель-эффект. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.

5.2. Тема **Технология производства поливинилового спирта**. Особенности получения поливинилового спирта. Кислотное и щелочное омыление поливинилацетата. Технология получения поливинилового спирта, совмещенная с полимеризацией винилацетата. Производство поливинилового спирта непрерывным способом. Влияние степени гидролиза на свойства поливинилового спирта. Области применения поливинилового спирта. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.

Список учебно-методических материалов

1. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. – М.: Юрайт, 2013. – 602 с.
2. Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения. – СПб. Лань, 2013. – 508 с.
3. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. – М.: Академия, 2005. – 366 с.
4. Вторичная переработка пластмасс / ред. Ф.Ла Мантия; пер. с англ. Г.Е. Заикова. – СПб.: Профессия, 2007. – 397 с.
5. Егорова Е.И., Коптенармусов В.Б Основы технологии полистирольных пластиков. СПб.: ХИМИЗДАТ, 2005. - 272 с.
6. Сангалов Ю.А., Минскер К.С Полимеры и сополимеры изобутилена: Фундаментальные проблемы и прикладные аспекты. Уфа: Гилем, 2001. 384 с.
7. Поливинилхлорид / Уилки Ч., Саммерс Дж., Даниэле Ч. (ред.). Пер. с англ. под ред. Г.Е. Заикова. – СПб: Профессия, 2007 г. – 728 с.
8. Ульянов В.М., Рыбкин Э.П., Гуткович А.Д., Пишин Г.А Поливинилхлорид. - М.: Химия, 1992, 288 с.
9. Технология пластических масс Под ред. В. В.. Коршака. Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Химия, 1985 – 560 с.
10. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Полимеры на основе целлюлозы и ее производных. Учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2006 - 128 с.
11. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Технологические расчеты в процессах синтеза полимеров. Сборник примеров и задач: Учебное пособие – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 167 с.
12. Белокурова, А.П. Химия и технология получения полиолефинов: учебное пособие / А.П. Белокурова, Т.А. Агеева; под ред. О. И. Койфмана. Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2011. – 126 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Планируемые результаты освоения образовательной программы	Этап	Показатели и критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства
		3.				
		1.	2.	3.	4.	
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)	1 этап: Знания	Знания слабо выражены	Имеет общие представления о закономерностях синтеза полимеров, аппаратного оформления технологических процессов получения полимеров, физико-химические свойства сырья и готового продукта и предъявляемые к ним требования, основные способы промышленного получения полимеров методами полимеризации, поликонденсации и модификации	Знает общие закономерности процессов синтеза полимеров, аппаратного оформления технологических процессов получения полимеров, физико-химические свойства сырья и готового продукта и предъявляемые к ним требования, основные способы промышленного получения полимеров методами полимеризации, поликонденсации и модификации	Знает общие закономерности процессов синтеза полимеров, аппаратное оформление технологических процессов получения полимеров, физико-химические свойства сырья и готового продукта и предъявляемые к ним требования, основные способы промышленного получения полимеров методами полимеризации, поликонденсации и модификации факторы, оказывающие влияние на образование определенных структур полимера при его синтезе, взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество и количество синтезируемых полимеров.	Устный опрос
	2 этап: Умения	Умения отсутствуют.	Умеет применять теоретические знания	Умеет применять теоретические знания	Умеет применять теоретические знания для	Контрольная работа

			для решения конкретных технологических задач, выполнять расчеты основных технологических параметров процессов получения полимеров.	для решения конкретных технологических задач, выполнять расчеты основных технологических параметров процессов получения полимеров, применять полученные знания и навыки на практике в производственных процессах, свободно, грамотно излагать теоретические положения по основным вопросам технологии производства полимеров.	решения конкретных технологических задач, выполнять расчеты основных технологических параметров процессов получения полимеров, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, применять полученные знания и навыки на практике в производственных процессах, свободно, грамотно излагать теоретические положения по основным вопросам технологии производства полимеров.	
3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Слабо владеет навыками разработки и усовершенствования процессов получения полимеров с заданными свойствами с использованием источников научно-технической литературы	Владеет основными понятиями физико-химических теорий химических процессов, применяемых в решении практических задач в области синтеза полимеров, навыками разработки и усовершенствования процессов получения полимеров с заданными свойствами	Владеет основными понятиями физико-химических теорий химических процессов, применяемых в решении практических задач в области синтеза полимеров, навыками разработки и усовершенствования процессов получения полимеров с заданными свойствами	Владеет основными понятиями физико-химических теорий химических процессов, применяемых в решении практических задач в области синтеза полимеров, навыками разработки и усовершенствования процессов получения полимеров с заданными свойствами	Владеет основными понятиями физико-химических теорий химических процессов, применяемых в решении практических задач в области синтеза полимеров, навыками разработки и усовершенствования процессов получения полимеров с заданными свойствами с использованием источников научно-технической литературы.	Тестовые задания

			использованием источников научно-технической литературы, но испытывает затруднения при их применении к решению реальных задач.	использованием источников научно-технической литературы, но допускает неточности при интерпретации результатов научных работ в профессиональной сфере деятельности.		
<i>Способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5)</i>	1 этап: Знания	Знания теоретических основ безопасности жизнедеятельности слабо выражены	удовлетворительно знает методы организации и нормирования труда с учетом требований охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности, теоретические основы безопасности жизнедеятельности.	знает методы организации и нормирования труда с учетом требований охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности, теоретические основы безопасности жизнедеятельности, влияние загрязняющих веществ на здоровье человека.	знает методы организации и нормирования труда с учетом требований охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности, теоретические основы безопасности жизнедеятельности, влияние загрязняющих веществ на здоровье человека, средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов.	Устный опрос
	2 этап: Умения	Умения отсутствуют.	удовлетворительно умеет применять меры защиты от негативных воздействий, разрабатывать мероприятия по повышению производственной и экологической безопасности производства.	умеет применять меры защиты от негативных воздействий, разрабатывать мероприятия по повышению производственной и экологической безопасности производства.	умеет эффективно применять меры защиты от негативных воздействий, разрабатывать мероприятия по повышению производственной и экологической безопасности производства, самостоятельно работать с нормативными документами, анализировать их и применять на практике.	Контрольная работа
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Владения отсутствуют	владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области	владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области	владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области	Тестовые задания

			промышленной безопасности, методами оценки параметров производственного микроклимата,	промышленной безопасности, методами оценки параметров производственного микроклимата, измерений уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест, способов повышения безопасности и экологичности технологических процессов	промышленной безопасности, методами оценки параметров производственного микроклимата, измерений уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест, способов повышения безопасности и экологичности технологических процессов, предупреждением и устранением нарушений хода технологических процессов.	
<i>Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)</i>	1 этап: Знания	знания слабо выражены	знает основные регламентные параметры технологических процессов, теоретические основы технологических процессов производства полимеров	знает основные регламентные параметры технологических процессов, теоретические основы технологических процессов производства полимеров, основного оборудования технологических процессов получения полимеров	знает основные регламентные параметры технологических процессов, теоретические основы технологических процессов производства полимеров, основного оборудования технологических процессов получения полимеров, принципов его работы и правил технической эксплуатации.	Устный опрос
	2 этап: Умения	умения отсутствуют	удовлетворительно умеет выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса, анализировать и сопоставлять свойства	умеет выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса, анализировать и сопоставлять свойства продукции с	умеет выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса, анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами производственных	Контрольная работа

			продукции с технологическими режимами производственных процессов	технологическими режимами производственных процессов	процессов, анализировать причины брака и разрабатывать мероприятия по его устранению	
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Владения отсутствуют	владеет навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования	владеет навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования, контролем соблюдения технологических параметров в установленных технологическим регламентом	владеет навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования, контролем соблюдения технологических параметров в пределах, установленных технологическим регламентом, навыками работами с нормативной документацией	Тестовые задания

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень вопросов к устному опросу

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-1** на этапе «Знания»

1. По каким механизмам может происходить полимеризация этилена?
2. Как влияет повышение температуры на скорость полимеризации и свойства полиэтилена, получаемого при высоком давлении?
3. Какие факторы влияют на суспензионную полимеризацию винилхлорида и морфологию частиц образующегося полимера?
4. Реакции образования фенолформальдегидных смол. Назовите отличия рецептур получения новолачных и резольных фенолформальдегидных смол.
5. Способы получения полистирола в промышленности.
6. Влияние пространственной структуры полипропилена на его свойства.
7. Какое влияние оказывает степень гидролиза на свойства поливинилового спирта?
8. Механизм стабилизирующего действия поверхностно-активных веществ эмульсии мономер-вода при эмульсионной полимеризации.
9. Какое влияние оказывает способ хлорирования поливинилхлорида на его свойства и способы переработки? Чем это обусловлено?
10. Какие полимеры называют изотактическими? Как влияет стереорегулярность полимера на его свойства?

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-5** на этапе «Знания»

1. Основные опасности производства в отделении компрессии и полимеризации производства полиэтилена высокого давления.
2. Техника безопасности при получении полиэтилена низкого давления.
3. Вредные и опасные факторы производства поливинилхлорида.
4. Основные опасные факторы производства фенолформальдегидных смол.
5. Влияние фенола и формальдегида на здоровье человека.
6. Способы снижения токсичности фенолформальдегидных смол.
7. Влияние строения изоцианатов на их токсические свойства.
8. Способы определения содержания изоцианатов в воздухе рабочей зоны.
9. Техника безопасности при производстве полистирола и защита окружающей среды.
10. Влияние стирола на здоровье человека.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-11** на этапе «Знания»

1. Как влияют примеси в мономере стироле на характеристики получаемого полистирола?
2. Принципы составления материальных балансов.
3. Что характеризует расходный коэффициент?
4. Общий и постадийный материальный баланс

5. Какие параметры оказывают влияние на марочный ассортимент полиэтилена высокого давления?
6. Влияние технологических параметров производства поливинилхлорида на его марочный ассортимент.
7. Виды примесей в этилене и влияние их на свойства полиэтилена.
8. С какой целью в составе нитрующей смеси производства нитроцеллюлозы используют серную кислоту?
9. Влияние состава рабочей кислотной смеси на свойства нитроцеллюлозы.
10. Факторы, влияющие на структуру ударопрочного полистирола.

Контрольная работа

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-1** на этапе «Умения»

1. Факторы, влияющие на молекулярную массу полиэтилена, получаемого на каталитических системах при низком давлении.
2. Опишите способы проведения полимеризации этилена при высоком давлении. По какому механизму протекает полимеризация этилена при высоком давлении?
3. Сырье для получения высокомолекулярного полиизобутилена (мономер, катализаторы, сокатализаторы и др.).
4. Сырье для получения полистирола. Хранение стирола и подготовка к полимеризации.
5. Особенности непрерывного процесса получения ударопрочного полистирола, приводящие к ухудшению свойств полимера.
6. Влияние каталитической системы на структуру и свойства цис-1,4-полиизопрена
7. Определить необходимое количество реакторов для непрерывной эмульсионной полимеризации стирола производительностью 3500 кг/ч при следующих условиях: степень конверсии 94 %, объемная доля стирола, поступающего на полимеризацию 36 %, время пребывания стирола в каскаде реакторов 3 часа, объем реактора 8 м³, коэффициент заполнения реактора 0,8, плотность стирола 906 кг/м³.
8. Производительность установки полимеризации пропилена равна 2500 кг полипропилена в час. Определить массовый расход жидкой пропан-пропиленовой фракции с массовой долей пропана 43 %. Степень конверсии пропилена 96 %.
9. Рассчитать массу загружаемых компонентов в реактор суспензионной полимеризации винилацетата вместимостью 80 тн при их следующем соотношении, масс.ч.: винилацетат - 100, вода - 250, поливиниловый спирт - 0,06, бензоилпероксид - 0,85. коэффициент заполнения реактора - 0,8.
10. Каким образом можно регулировать молекулярную массу полипропилена?

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-5** на этапе «Умения»

1. Регенерация растворителей, применяемых в производстве полиолефинов.
2. Каким образом удаляется непрореагировавший пропилен из реакционной массы?
3. Способы повышения безопасности производстве полиэтилена при высоком и среднем давлении.
4. К каким последствиям может привести накопление в помещениях пыли порошков полиолефинов и образование аэрозолей?
5. Техника безопасности при обращении со стиролом.

6. Влияние стирола на здоровье человека.
7. Характеристика винилхлорида и его влияние на здоровье человека.
8. Способы обезвреживания сточных вод производства фенолформальдегидных смол.
9. Группы токсичности фенолформальдегидных смол.
10. Требования безопасности при работе с хлором и хлорорганическими растворителями.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-11** на этапе «Умения»

1. Влияние способа получения на плотность полиэтилена и эксплуатационные характеристики полиэтилена.
2. Выбор инициаторов для полимеризации этилена.
3. Влияние повышения температуры реакционной массы на свойства поливинилхлорида.
4. Причины образования морфологически неоднородного поливинилхлорида.
5. Какими способами можно повысить морфологическую однородность поливинилхлорида?
6. Факторы, влияющие на степень нитрования целлюлозы.
7. Какое влияние оказывает соотношение серной и азотной кислот в рабочей кислотной смеси на процесс нитрации целлюлозы?
9. Как влияет мольное соотношение фенола и формальдегида при поликонденсации на свойства фенолформальдегидных смол?
10. Влияние концентрации инициатора на свойства ударопрочного полистирола.

Тестовые задания

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-1** на этапе «Владения»

1. При полимеризации ВХ наличие кислорода в системе:
 - 1- уменьшает скорость полимеризации;
 - 2 – увеличивает скорость полимеризации;
 - 3 – ухудшает термостабильность ПВХ
2. В качестве эмульгаторов при эмульсионной полимеризации ВХ применяют:
 - 1 – алкилсульфонаты;
 - 2 – поверхностно-активные вещества;
 - 3 – поливиниловый спирт;
 - 4 – метилцеллюлозу.
3. Параметр процесса, оказывающий наибольшее влияние на молекулярную массу суспензионного ПВХ:
 - 1 – количество инициатора;
 - 2 – температура полимеризации;
 - 3 – давление.
4. В качестве агентов переноса цепи при полимеризации ВХ используют:
 - 1 – стеарат кальция;
 - 2 – дибутилфталат;
 - 3 – трихлорэтилен

5. Для высаждения полиэтилена из раствора используют:

- 1 – дихлорэтан;
- 2 – изопропиловый спирт;
- 3 – бензин.

6. катализаторный комплекс для полимеризации этилена содержит:

- 1 – $TiCl_3$;
- 2 – $AlCl_3$;
- 3 – $Al(C_2H_5)_2Cl$;
- 4 – BF_3 .

7. Растворитель, используемый при получении поливинилацетата предназначенного для производства поливинилового спирта применяемого в качестве эмульгатора при суспензионной полимеризации:

- 1 – бензин;
- 2 – гептан;
- 3 – метанол;
- 4 – изопропиловый спирт.

8. Для получения резольных смол требуется:

- 1 – мольное соотношение фенол: формальдегид > 1 ;
- 2 – мольное соотношение фенол: формальдегид ≤ 1 ;
- 3 – наличие основного катализатора;
- 4 – наличие кислого катализатора

9. Выберите стадии хлорирования поливинилхлорида в гомогенной среде:

- 1 – фильтрование хлорированных растворов;
- 2 – высаждение хлорированного ПВХ из раствора;
- 3 – промывка и стабилизация хлорированного поливинилхлорида

10. Для получения суспензионного ПВХ с узким ММР, отклонение T полимеризации не должно превышать:

- 1 – $2\text{ }^\circ\text{C}$;
- 2 – $1\text{ }^\circ\text{C}$;
- 3 – $0,5\text{ }^\circ\text{C}$.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-5** на этапе «Владения»

1. Как влияет присутствие влаги и воздуха на катализаторы Циглера-Натта:

- 1 - не влияет;
- 2 - вызывает его разрушение;
- 3 - вызывает его загорание.

2. Снижение возможности разрушения и загорания катализатора Циглера-Натта при проведении полимеризации этилена при среднем давлении в среде органического растворителя достигают:

- 1 - применением антиоксидантов;
- 2 - проведением полимеризации под азотом в среде органического растворителя;
- 3 - проведением полимеризации под азотом в среде обезвоженного органического растворителя.

3. Изобутилен при вдыхании:
1 - оказывает наркотическое действие;
2 - вызывает отравление организма.
4. К какой категории взрывопожарной опасности относится производство полиэтилена и других полиолефинов:
1 - А (повышенная взрывопожароопасность);
2 - Б (взрывопожароопасность);
3 - Г (умеренная пожароопасность).
5. Порошкообразные полиолефины:
1 - образуют с воздухом взрывоопасные смеси;
2 - безопасны в обращении.
6. Возможна ли самопроизвольная полимеризация стирола при хранении:
1 - да;
2 - нет.
7. Влияние стирола на организм человека:
1 - безвреден;
2 - токсичен;
3 - вызывает раздражение кожи.
8. Наиболее пожароопасным сырьем в производстве фенолформальдегидных смол является:
1 - фенол;
2 - формалин;
3 - щавелевая кислота.
9. Выберите способы, используемые для снижения возможности образования параформа из формалина:
1 - изготовление трубопроводов и мерников из алюминия;
2 - добавление гидроксида натрия;
3 - добавление метилового спирта.
10. Винилацетат обладает:
1 - мутагенным действием;
2 - наркотическим действием;
3 - общетоксическим действием.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-11** на этапе «Владения»

1. Как влияет нагрев ПВХ выше 75 °С:
1 – вызывает дегидрохлорирование;
2 – не оказывает влияние на стабильность полимера
2. Регулирование скорости полимеризации ВХ на конечной стадии осуществляют:
1 – повышением температуры полимеризации;
2 – введением дифенилолпропана;
3 – введением хлоруглеводородов

3. Увеличение продолжительности контакта этилена с катализатором обеспечивает:
- 1 - повышение выхода полимера на единицу массы катализатора;
 - 2 - снижение выхода полимера на единицу массы катализатора;
 - 3 - снижение производительности реактора;
 - 4 - повышение производительности реактора.

4. При увеличении содержания четыреххлористого титана в составе катализатора Циглера-Натта:

- 1 - возрастает скорость полимеризации этилена;
- 2 - снижается скорость полимеризации этилена;
- 3 - повышается выход полиэтилена;
- 4 - снижается выход полиэтилена.

5. Увеличение концентрации катализатора при полимеризации пропилена способствует:

- 1 - росту скорости полимеризации;
- 2 - снижению скорости полимеризации;
- 3 - снижению молекулярной массы;
- 4 - увеличению молекулярной массы.

6. Для получения суспензионного ПВХ с узким ММР, отклонение T полимеризации не должно превышать:

- 1 – 2 °С;
- 2 – 1 °С;
- 3 – 0,5 °С.

7. Обеспечение устойчивого режима полимеризации стирола в реакторе достигается при соблюдении условия:

- 1 - изменение теплосъема в зависимости от температуры должно происходить быстрее, чем изменение тепловыделения;
- 2 - изменение теплосъема в зависимости от температуры должно происходить медленнее, чем изменение тепловыделения.

8. Увеличение содержания эмульгатора при эмульсионной полимеризации стирола приводит к:

- 1 - возрастанию скорости полимеризации;
- 2 - увеличению молекулярной массы полимера;
- 3 - уменьшению размер частиц до 0,1...5 мкм.

9. Повышенное содержание фенола в реакционной смеси:

- 1 - снижает среднюю молекулярную массу и температуру размягчения готовой фенолформальдегидной смолы;
- 2 - увеличивает среднюю молекулярную массу и температуру размягчения готовой фенолформальдегидной смолы.

10. Окончание процесса поликонденсации фенола и формальдегида определяют:

- 1 - по плотности реакционной массы;
- 2 - по способности смолы к гелеобразованию;
- 3 - 1 и 2.

Перечень вопросов к зачету

1. Какие полимеры относят к группе полиолефинов?
2. Способы получения полиэтилена в промышленности.
3. Основные закономерности полимеризации этилена при высоком давлении
4. Основные стадии технологического процесса получения ПЭ в трубчатом реакторе, технологические параметры (давление, температура, концентрация инициатора).
5. Основные стадии технологического процесса получения полиэтилена в реакторе-автоклаве.
6. Что является регулятором молекулярной массы в производстве полиэтилена низкой плотности?
7. Почему не применяется кислород для инициирования полимеризации в автоклавных реакторах?
8. В результате каких реакций образуются длинноцепочечные и короткие разветвления полиэтилена?
9. Сравнительная оценка способа получения ПЭ в трубчатом реакторе и реакторе-автоклаве.
10. Способы проведения полимеризации этилена при низком давлении.
11. Основные отличия полимеризации этилена при высоком и низком давлении.
12. По какому признаку можно отличить ПЭВД от ПЭНД?
13. Основные стадии и параметры технологического процесса полимеризации этилена при низком давлении в газовой фазе.
14. Основные стадии и параметры технологического процесса полимеризации этилена при низком давлении в среде органического растворителя
15. Что представляют из себя катализаторы Циглера-Натта?
16. Какие растворители можно использовать для полимеризации этилена при низком давлении?
17. Какие растворители можно применять для удаления катализатора при получении ПЭ при низком давлении в среде органических растворителей?
18. Получение ПЭ при среднем давлении, условия проведения.
19. Какую функцию при производстве ПЭНД выполняет изопропиловый спирт?
20. Исходное сырье для получения полипропилена. Структура образующегося полипропилена.
21. Как можно повысить стереорегулярность полипропилена?
22. Получение полипропилена на высокоактивном катализаторе. Основные стадии и технологические параметры.
23. В чем отличие свойств атактического полипропилена от изотактического?
24. Основные стадии и параметры получения полиизобутилена.
25. Какую роль выполняет этилен при полимеризации изобутилена?
26. Техника безопасности при получении полиолефинов. Токсичность сырья, используемого при получении полиэтилена, полипропилена и полиизобутилена.
27. Регенерация растворителей, применяемых в производстве полиолефинов.
28. Требования к оборудованию, используемому в производстве полиолефинов.
29. Защита окружающей среды и очистка сточных вод в производстве полиолефинов.
30. Линейный полиэтилен. Свойства и способы получения.
31. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен. Свойства и способы получения.
32. Бимодальный полиэтилен. Свойства и способы получения.
33. Способы получения поливинилхлорида.
34. Основные стадии и параметры технологического процесса получения поливинилхлорида в массе.

35. Основные стадии и параметры технологического процесса получения поливинилхлорида в суспензии.
36. Основные стадии и параметры технологического процесса получения поливинилхлорида в эмульсии.
37. Особенности конструкции реакторов для суспензионной полимеризации винилхлорида.
38. Способы регулирования молекулярной массы поливинилхлорида.
39. Влияние кислорода на параметры процесса полимеризации винилхлорида и свойства получаемого поливинилхлорида.
40. Механизм образования и роста полимерных частиц при суспензионной полимеризации поливинилхлорида.
41. Механизм полимеризации винилхлорида в мицеллах при эмульсионном способе получения поливинилхлорида.
42. Влияние примесей в мономере на параметры процесса полимеризации винилхлорида и свойства получаемого поливинилхлорида.
43. Техника безопасности при получении поливинилхлорида. Токсичность сырья, используемого при получении поливинилхлорида.
44. Требования к оборудованию, используемому в производстве поливинилхлорида
45. Способы получения хлорированного поливинилхлорида.
46. Влияние способа хлорирования поливинилхлорида на его свойства. Области применения хлорированного различными способами поливинилхлорида.
47. Основные стадии и параметры технологического процесса хлорирования поливинилхлорида в растворе.
48. Основные стадии и параметры технологического процесса хлорирования поливинилхлорида в суспензии.

Перечень вопросов к экзамену

1. Производство полиэтилена низкого давления в жидкой фазе
2. Производство полиэтилена низкого давления газофазным методом.
3. Производство полиэтилена высокого давления в трубчатом реакторе.
4. Производство полиэтилена высокого давления в автоклаве с мешалкой.
5. Производство полиэтилена среднего давления
6. Производство полипропилена в среде растворителя
7. Производство полипропилена на высокоактивном каталитическом комплексе
8. Получение полиизобутилена в среде кипящего этилена
9. Получение полиизобутилена в растворе этилхлорида
10. Производство поливинилхлорида в массе
11. Производство поливинилхлорида в суспензии.
12. Производство поливинилхлорида в эмульсии.
13. Производство хлорированного поливинилхлорида хлорированием в суспензии.
14. Производство хлорированного поливинилхлорида хлорированием в растворе.
15. Производство блочного полистирола до неполной конверсии мономера в каскаде реакторов с перемешиванием
16. Производство ударопрочного полистирола
17. Производство суспензионного полистирола
18. Производство эмульсионного полистирола.
19. Производство поливинилацетата в растворе
20. Технология производства поливинилацетата в эмульсии
21. Технология производства новолачных смол непрерывным способом.
22. Технология производства новолачных смол периодическим способом.

23. Технология производства резольных смол
24. Производство поливинилового спирта
25. Технология получения нитрата целлюлозы
26. Техника безопасности при производстве полимеров нитрата целлюлозы и защита окружающей среды.
27. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве полиолефинов
28. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве поливинилхлорида
29. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве полистирола
30. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве поливинилацетата
31. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве фенолформальдегидных смол
32. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве поливинилового спирта
33. Выбор инициаторов для производства полиэтилена высокого давления
34. Основные отличия производства полиэтилена при высоком и низком давлении
35. Комплексная эмульгирующая система для производства суспензионного ПВХ
36. Катализаторы полимеризации пропилена, способы их дезактивации
37. Способы регулирования молекулярной массы суспензионного поливинилхлорида
38. Отличительные особенности рецептур новолачных и резольных смол
39. Обесфеноливание надсмольных вод производства феноло-формальных смол
40. Реакторы для получения поливинилхлорида суспензионным методом
41. Влияние рецептурных и технологических факторов на свойства феноло-формальдегидных смол
42. Влияние каталитической системы на структуру и свойства цис-1,4 полиизопрена
43. Способы регулирования молекулярной массы полиэтилена
44. Новые современные виды полиэтилена.
45. Свойства и применение полиэтилена и сополимеров этилена.
46. Свойства и применение поливинилхлорида
47. Свойства и применение полистирола

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины на 8 семестр

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль			0	25
1. Устный опрос	1	5	0	5
2. Тестирование	10	2	0	20
Рубежный контроль	25		0	25
Письменная контрольная работа	25	1	0	25
Модуль 2				

Текущий контроль			0	25
1. Устный опрос	1	5	0	5
2. Письменная контрольная работа	10	2	0	20
Рубежный контроль	25		0	25
Тестирование	25	1	0	25
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение практических (лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет				

Рейтинг-план дисциплины на 9 семестр

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль			0	15
1. Устный опрос	1	5	0	5
2. Тестирование	10	1	0	10
Рубежный контроль	20		0	20
Письменная контрольная работа	20	1	0	20
Модуль 2				
Текущий контроль			0	15
1. Устный опрос	1	5	0	5
2. Письменная контрольная работа	10	1	0	10
Рубежный контроль	20		0	20
Тестирование	20	1	0	20
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение практических (практических, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Экзамен	30	1	0	30

Объем и уровень сформированности компетенций целиком или на различных этапах у обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80 - 100%; «удовлетворительно» – выполнено 40 - 80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0 - 40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На экзамене выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

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

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения: учеб. для бакалавров высш. проф. образования по направлению подготовки "Химическая технология" / В.В. Киреев. – М.: Юрайт, 2013. – 602 с. (количество экземпляров – 30)
2. Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения: учебник / В.И. Кленин, И.В. Федусенко. – 2-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2013. – 508 с. (количество экземпляров – 10)
3. Смит В.А. Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. – Электрон.дан. – М.: "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2015. – 753 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66366 (22.08.2018)

Дополнительная учебная литература:

1. Семчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров: учеб. пособие для студ. вузов хим. спец. / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2014. – 222 с. (количество экземпляров – 20)
2. Вторичная переработка пластмасс / ред. Ф.Ла Мантия; пер. с англ. Г.Е. Заикова. – СПб.: Профессия, 2007. – 397с. (количество экземпляров – 10)

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM, договор с ООО «ЗНАНИУМ» № 3151эбс от 31.05.2018	До 03.06.2019
2.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» (коллекция книг для СПО), договор от 31.05.2018.	До 02.06.2019
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», договор с ООО «Нексмедиа» № 847 от 29.08.2017	До 01.10.2018
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»,	До 01.10.2018

	договор с ООО «Издательство «Лань» № 838 от 29.08.2017	
5.	База данных периодических изданий (на платформе East View EBSCO), договор с ООО «ИВИС» № 133-П 1650 от 03.07.2018	До 31.06.2019
6.	База данных периодических изданий на платформе Научной электронной библиотеки (eLibrary), Договор с ООО «РУНЭБ» № 1256 от 13.12.2017	До 31.12.2018
7.	Электронная база данных диссертаций РГБ, Договор с ФГБУ «РГБ» № 095/04/0220 от 6 дек. 2017 г.	До 07.12.2018
8.	Национальная электронная библиотека, Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438 от 13 апр. 2016 г.	Бессрочный
9.	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ», договор с ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014	Бессрочный

№	Адрес (URL)	Описание страницы
1.	http://www.polimer.net/	Полимер
2.	http://www.e-plastic.ru/about	ПластЭксперт. Все о пластике и полимерах
3.	http://sernam.ru/	Научная библиотека
4.	http://www.chemport.ru/?cid=14	Каталог химических ресурсов // электронные справочники

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Windows 7 Professional

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося

Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (технология, производства полимеров, полимеризация, поликонденсация) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа / тестирование	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение задач и составление схемы реакций.
Устный опрос	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену и зачету	При подготовке к экзамену и зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №13	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №36	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №37	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №38	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы №144	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры

