

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ОБЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ
ТЕХНОЛОГИИ

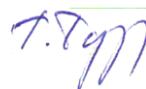
Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 5 от «25» января 2022 г.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института

Зав. кафедрой



/Кулиш Е.И.



/Гарифуллина Г.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Технология производства полимеров

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки
Технология производства полимеров

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель)
доцент кафедры высокомолекулярных
соединений и общей химической технологии,
к.х.н.



/ Шуршина А.С.

Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель: к.х.н., доцент кафедры высокомолекулярных соединений и общей химической технологии Шуршина А.С.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высокомолекулярных соединений и общей химической технологии протокол № 5 от «25» января 2022 г.

Заведующий кафедрой



/ Кулиш Е.И.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
4.3. Рейтинг-план дисциплины	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	
Приложение 1	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)

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

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции (ИУК)	Результаты обучения по дисциплине
Тип задач профессиональной деятельности: технологический	ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	ПК-4.1 Знает основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Знает: Основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности
		ПК-4.2 Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса.	Умеет: Использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса.
		ПК-4.3 Владеет навыками осуществления всех технологических операций в рамках рабочего проекта; основными принципами организации химического производства, его структуры, методами оценки эффективности производства;	Владеет: Навыками осуществления всех технологических операций в рамках рабочего проекта; основными принципами организации химического производства, его структуры, методами оценки эффективности производства;
	ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	ПК-9.1 Знает структуру химического производства, общие принципы организации химического производства, теоретические основы химической технологии.	Знает: структуру химического производства, общие принципы организации химического производства, теоретические основы химической технологии.
		ПК-9.2 Умеет находить в литературе и базах данных справочные данные о технологических свойствах и процессах производства товарных продуктов и оформлять документацию	Умеет: находить в литературе и базах данных справочные данные о технологических свойствах и процессах производства товарных продуктов и оформлять документацию
		ПК-9.2 Владеет навыками по подготовке заявок на приобретение и ремонт оборудования	Владеет: навыками по подготовке заявок на приобретение и ремонт оборудования
	ПК-11 способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	ПК-11.1 Знает общие закономерности формирования, функционирования технологических процессов и их систем.	Знает: общие закономерности формирования, функционирования технологических процессов и их систем.
		ПК-11.2 Умеет определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для	Умеет: определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов

		диагностики химико-технологического процесса.	для диагностики химико-технологического процесса.
		ПК-11.3 Владеет навыками по эксплуатации основных видов оборудования, по ведению и регулированию технологического режима отдельных аппаратов и установок в целом.	Владеет: навыками по эксплуатации основных видов оборудования, по ведению и регулированию технологического режима отдельных аппаратов и установок в целом.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология производства полимеров» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре (на заочном отделении – 4 курс зимняя и летняя сессия).

Цель дисциплины – формирование у обучающихся компетенций, связанных с пониманием проблематики в области производства полимеров. Задачи:

- дать научные основы разработки высокоэффективных технологических процессов
- научить методам управления технологического процесса получения полимеров
- показать студентам перспективы развития и пути улучшения качества полимеров
- Формирование современных представлений о теоретических основах в области промышленного синтеза наиболее важных полимеров.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

- Процессы и аппараты химической технологии
- Химические реакторы
- Высокомолекулярные соединения
- Общая химическая технология
- Моделирование химико-технологических процессов

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции **ПК-4** способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-4.1 Знает основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Знает: Основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Не знает	Имеет общие представления об основных характеристиках и свойствах компонентов химических производств; типах и степенях воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Знает основные принципы организации химического производства; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Имеет четкое, целостное знание об основных характеристиках и свойствах компонентов химических производств; типах и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности
ПК-4.2 Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса.	Умеет: Использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса.	Не умеет	Умеет использовать основные технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает небольшие неточности	Умеет выбирать технические средства для измерения параметров технологического процесса.	В полной мере умеет применять современные технические средства для измерения основных параметров технологического процесса.
ПК-4.3 Владеет навыками осуществления всех технологических операций в рамках рабочего проекта; основными принципами организации химического	Владеет: Навыками осуществления всех технологических операций в рамках рабочего проекта; основными принципами организации	Не владеет	Владеет базовыми навыками осуществления всех технологических операций в рамках рабочего	Владеет основными навыками осуществления всех технологических операций в рамках рабочего проекта; основными	В полной мере владеет навыками осуществления всех технологических операций в рамках рабочего проекта; основными принципами организации химического производства, его

производства, его структуры, методами оценки эффективности производства	химического производства, его структуры, методами оценки эффективности производства;		проекта; базовыми принципами организации химического производства, его структуры, методами оценки эффективности производства	принципами организации химического производства, его структуры, методами оценки эффективности производства	структуры, методами оценки эффективности производства
---	--	--	--	--	---

Код и формулировка компетенции **ПК-9** способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-9.1 Знает структуру химического производства, общие принципы организации химического производства, теоретические основы химической технологии.	Знает: структуру химического производства, общие принципы организации химического производства, теоретические основы химической технологии.	Не знает	Имеет общее представление о структуре химического производства, общих принципах организации химического производства, теоретических основах химической технологии.	Знает структуру химического производства, общие принципы организации химического производства, теоретические основы химической технологии.	В полной мере знает структуру химического производства, общие принципы организации химического производства, теоретические основы химической технологии
ПК-9.2 Умеет находить в литературе и базах данных справочные данные о технологических свойствах и процессах производства товарных продуктов и оформлять документацию	Умеет: находить в литературе и базах данных справочные данные о технологических свойствах и процессах производства товарных продуктов и оформлять документацию	Не умеет	Умеет находить в литературе и базах данных справочные данные о технологических свойствах и процессах производства товарных продуктов и оформлять документацию, но допускает небольшие неточности	Умеет находить в литературе и базах данных справочные данные о технологических свойствах и процессах производства товарных продуктов и оформлять документацию	В полной мере умеет находить в литературе и базах данных справочные данные о технологических свойствах и процессах производства товарных продуктов и оформлять документацию
ПК-9.2 Владеет навыками по	Владеет: навыками по	Не владеет	Владеет навыками по	Владеет основными	В полной мере владеет навыками

подготовке заявок на приобретение и ремонт оборудования	подготовке заявок на приобретение и ремонт оборудования	ет	подготовке заявок на приобретение и ремонт оборудования, но допускает небольшие неточности	навыками по подготовке заявок на приобретение и ремонт оборудования	по подготовке заявок на приобретение и ремонт оборудования
---	---	----	--	---	--

Код и формулировка компетенции **ПК-11** способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-11.1 Знает общие закономерности формирования, функционирования технологических процессов и их систем.	Знает: общие закономерности формирования, функционирования технологических процессов и их систем.	Не знает	Имеет общее представление об общих закономерностях формирования, функционирования технологических процессов и их систем.	Знает общие закономерности формирования, функционирования технологических процессов и их систем.	Имеет четкое, целостное знание общих закономерностей формирования, функционирования технологических процессов и их систем
ПК-11.2 Умеет определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.	Умеет: определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.	Не умеет	Умеет определять основные статические и динамические характеристик и объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса, но допускает небольшие неточности	Умеет определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.	Умеет самостоятельно определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.
ПК-11.3 Владеет	Владеет:	Не	Владеет	Владеет навыками	Владеет

<p>навыками по эксплуатации основных видов оборудования, по ведению и регулированию технологического режима отдельных аппаратов и установок в целом.</p>	<p>навыками по эксплуатации основных видов оборудования, по ведению и регулированию технологического режима отдельных аппаратов и установок в целом.</p>	<p>владеет</p>	<p>базовыми навыками по эксплуатации основных видов оборудования, по ведению и регулированию технологического режима отдельных аппаратов и установок, но допускает небольшие неточности</p>	<p>по эксплуатации основных видов оборудования, по ведению и регулированию технологического режима отдельных аппаратов и установок в целом.</p>	<p>способностью самостоятельно использовать навыки по эксплуатации основных видов оборудования, по ведению и регулированию технологического режима отдельных аппаратов и установок в целом.</p>
--	--	----------------	---	---	---

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-4.1 Знает основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Знает: Основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Коллоквиум, тест, лабораторная работа, контрольная работа
ПК-4.2 Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса.	Умеет: Использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса.	Коллоквиум, тест, лабораторная работа, контрольная работа
ПК-4.3 Владеет навыками осуществления всех технологических операций в рамках рабочего проекта; основными принципами организации химического производства, его структуры, методами оценки эффективности производства;	Владеет: Навыками осуществления всех технологических операций в рамках рабочего проекта; основными принципами организации химического производства, его структуры, методами оценки эффективности производства;	Коллоквиум, тест, лабораторная работа, контрольная работа
ПК-9.1 Знает структуру химического производства, общие принципы организации химического производства, теоретические основы химической технологии.	Знает: структуру химического производства, общие принципы организации химического производства, теоретические основы химической технологии.	Коллоквиум, тест, лабораторная работа, контрольная работа
ПК-9.2 Умеет находить в литературе и базах данных справочные данные о технологических свойствах и процессах производства товарных продуктов и оформлять документацию	Умеет: находить в литературе и базах данных справочные данные о технологических свойствах и процессах производства товарных продуктов и оформлять документацию	Коллоквиум, тест, лабораторная работа, контрольная работа
ПК-9.2 Владеет навыками по подготовке заявок на приобретение и ремонт оборудования	Владеет: навыками по подготовке заявок на приобретение и ремонт оборудования	Коллоквиум, тест, лабораторная работа, контрольная работа
ПК-11.1 Знает общие закономерности формирования, функционирования технологических процессов и их систем.	Знает: общие закономерности формирования, функционирования технологических процессов и их систем.	Коллоквиум, тест, лабораторная работа, контрольная работа
ПК-11.2 Умеет определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.	Умеет: определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.	Коллоквиум, тест, лабораторная работа, контрольная работа
ПК-11.3 Владеет навыками по эксплуатации основных видов оборудования, по ведению и регулированию технологического режима отдельных аппаратов и установок в целом.	Владеет: навыками по эксплуатации основных видов оборудования, по ведению и регулированию технологического режима отдельных аппаратов и установок в целом.	Коллоквиум, тест, лабораторная работа, контрольная работа

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Технология производства полимеров

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление/специальность 18.03.01 Химическая технология

курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Коллоквиум	7	2	0	14
2. Лабораторная работа	3	2	0	6
Рубежный контроль				
1. Тест	15	1	0	15
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Коллоквиум	7	2	0	14
2. Лабораторная работа	3	2	0	6
Рубежный контроль				
1. Контрольная работа	1	15	0	15
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада	5	1	0	5
2. Публикация статей	5	1	0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен			0	30

Вопросы к коллоквиуму

Коллоквиум № 1

Роль полимерных материалов в техническом прогрессе. Общие свойства полимеров. Понятие ВМС и определение полимерных соединений. Элементарное звено. Степень полимеризации. Основные отличия полимерных соединений от низкомолекулярных. Классификация полимерных соединений по составу элементарного звена. Карбоцепные, гетероцепные и элементоорганические полимерные соединения. Линейные, разветвленные и сшитые полимеры. Стереоспецифическая и пространственная изомерия и их влияние на свойства полимеров.

Коллоквиум № 2

Радикальная полимеризация. Механизм полимеризации, кинетика процесса, степень полимеризации. Инициирование радикальной полимеризации: термическое, радиационное, фотоинициирование, окислительно-восстановительное инициирование. Рост и обрыв цепи. Материальная и кинетическая цепи. Влияние различных факторов на процесс радикальной полимеризации и свойства полимера.

Коллоквиум № 3

Ионная полимеризация. Катионная полимеризация: инициирование, рост и обрыв цепи. Катализаторы катионной полимеризации. Анионная полимеризация: инициирование, рост и обрыв цепи. Анионная полимеризация с применением алкилов щелочных металлов в качестве катализаторов. Живые цепи. Ионно-координационная полимеризация. Комплексные катализаторы

Циглера-Натта. Кинетика полимеризации. Технологические приемы проведения синтеза по механизму полимеризации.

Коллоквиум № 4

Ступенчатый синтез полимеров. Полимеризация циклов. Отличие от цепных реакций. Катализаторы и активаторы ступенчатых процессов. Поликонденсация. Равновесная и неравновесная поликонденсация. полимеризации. Технологические приемы проведения синтеза по ступенчатому механизму синтеза.

Критерии оценки (в баллах):

- 8-10 выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы

- 5-7 выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- 1-5 выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- 0 выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

План оформления лабораторной работы

Название лабораторной работы (ЛР)

Цели проведения лабораторной работы

Описание хода проведения работы

Обработка экспериментальных данных

Построение необходимых графиков (при условии их необходимости)

Выводы.

Критерии оценки (в баллах):

- 3 балла выставляется студенту, если студент оформил ЛР в полном соответствии с представленным планом, получены правильные экспериментальные данные, выводы обоснованы;

- 2 баллов выставляется студенту, если студент оформил ЛР в полном соответствии с представленным планом, получены экспериментальные данные с незначительными ошибками, выводы обоснованы;

- 1 балл выставляется студенту, если оформление ЛР не в соответствии с представленным планом, получены экспериментальные данные с значительными ошибками, при написании выводов допущены значительные ошибки, обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий.

Пример тестовых заданий

1. В присутствии какого инициатора можно получить полиметилметакрилат полимеризацией метилметакрилата?

А. пероксида бензоила;

Б. н-Бутиллития;

В. Кислорода воздуха при 100 °С;

Г. Во всех трех случаях.

2. Укажите во сколько раз изменится среднечисловая степень полимеризации полимера при полимеризации метилакрилата в массе, инициированной разложением динитрила азобисизомаасляной кислоты при 70 °С, если увеличить концентрацию инициатора в 4 раза (влиянием реакции передачи цепи пренебречь):

- А. Не изменится;
- Б. Увеличится в 2 раза;
- В. Уменьшится в 2 раза;
- Г. Уменьшится в 4 раза.

3. Что является активным центром при полимеризации виниловых мономеров в присутствии инициирующей системы $Fe^{2+} + H_2O_2$:

- А. Катион;
- Б. Анион;
- В. Свободный радикал;
- Г. Полимеризация не протекает.

4. Полимеризацию какого из мономеров инициируют металлоорганические соединения щелочных металлов:

- А. Изобутилена;
- Б. Этиленоксида;
- В. Винилбутилового эфира;
- Г. Всех трех мономеров.

5. Укажите какой из мономеров полимеризуется по механизму «живых цепей» в присутствии бутиллития:

- А. Изобутилен;
- Б. Винилбутиловый эфир;
- В. Стирол;
- Г. Пропилен.

Критерии оценки:

Предлагается 25 заданий, за каждый правильный ответ выставляется 1 балл, максимально можно заработать 25 баллов

Пример контрольной работы

Вариант 1.

1. Напишите синтез полиэтилена методом радикальной полимеризации в присутствии азобисизобутиронитрила.

2. Производительность трубчатого реактора полимеризации этилена при 170 МПа равна 6000 кг полиэтилена в час. Реактор представляет собой трубу диаметром 60 мм и имеет длину 1000 м. Определить объемную скорость подачи этилена (при указанном давлении и средней температуре газа 190 °С), если степень превращения этилена равна 12,5 %.

3. Опишите свойства полиэтилена в зависимости от способа его получения

Критерии оценки

- **отлично** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все задания контрольной работы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **хорошо** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **удовлетворительно** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий.

Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий.

Вопросы к экзамену

по дисциплине **Технология производства полимеров**

1. Основные понятия и определения: мономер, олигомер, полимер, пластмассы.
2. Области применения полимеров, объёмы их производства. Классификация полимеров.
3. Места сосредоточения важнейших производств полимеров.
4. Методология разработки технологического процесса синтеза полимерного материала
5. Виды исследований в разработке технологического процесса производства полимерного материала
6. Создание и освоение опытно-промышленного производства полимерных материалов
7. Мономеры – исходные продукты для синтеза полимерных материалов
8. Схемы переработки нефти, природных и попутных газов
9. Введение в технологию синтеза полимерных материалов. Термины и определения
10. Основные технологические узлы химических производств
11. Классификация технологических схем производства полимеров
12. Основные критерии создания непрерывных производств полимеров
13. Классификация оборудования для синтеза полимеров
14. Иерархическая структура химического производства при радикальной полимеризации
15. Три подхода к описанию полимеризационной системы
16. Математическое описание полимеризационной системы
17. Моделирование полимеризационных процессов и их оптимизация
18. Общая характеристика промышленных способов полимеризации и поликонденсации
19. Типовые промышленные способы полимеризации
20. Технические способы проведения поликонденсации
21. Примеры аппаратного оформления производств полимеров
22. Методы получения синтетических полимеров: полимеризация, поликонденсация, их сравнительная характеристика.
23. Основные допущения, используемые при выводе кинетических уравнений полимеризации.
24. Кинетика радикальной полимеризации при малых степенях превращения.
25. Кинетика глубокой радикальной полимеризации.
26. Стереоспецифическая ионная и ионно-координационная полимеризация. Катализаторы Циглера-Натта.
27. Общие сведения о методах получения полимеров из низкомолекулярных соединений путём полимеризации. Радикальная полимеризация. Ионная полимеризация: катионная, анионная. Координационно-ионная полимеризация.
28. Технические способы проведения полимеризации (в массе, в растворе, в эмульсии, в суспензии).
29. Технические способы проведения поликонденсации (в расплаве, в растворе, в эмульсии, на границе раздела фаз).
30. Полиэтилен. Полимеризация этилена при высоком давлении. Полимеризация этилена при низком давлении. Полимеризация этилена при среднем давлении. Свойства полиэтилена, получаемого разными способами.
31. Полипропилен. Технология производства полипропилена. Свойства и применение полипропилена.

32. Производство полиизобутилена. Свойства и применение полиизобутилена.
33. Полистирол. Производство полистирола блочным методом. Производство полистирола суспензионным методом.
34. Производство полистирола блочно-суспензионным методом. Производство полистирола эмульсионным методом.
35. АБС-сополимеры. Пенополистирол, его производство, свойства и применение. Полимеры галогенированных непредельных углеводородов.
36. Поливинилхлорид (ПВХ). Производство ПВХ блочным методом. Производство ПВХ суспензионным методом.
37. Производство ПВХ эмульсионным методом. Свойства ПВХ, его стабилизация. Производство пластиката.
38. Производство, свойства и применение винипласта. Слоистый ПВХ. Сополимеры винилхлорида.
39. Политетрафторэтилен. Технология производства политетрафторэтилена. Свойства, переработка и применение политетрафторэтилена.
40. Поливинилацетат (ПВА), поливиниловый спирт и его производные. Производство, свойства и применение ПАВ. Получение ПВС: омыление ПВС кислотой и щёлочью. Свойства и применение ПВС.
41. Полимеры акриловой кислоты (АК) и её эфиров. Получение.
42. Технологии производства производных ПАК: полиакрилонитрила и полиакриламида.
43. Полимеры метакриловой кислоты (МАК) и её эфиров. Полимеризация МАК. Полиметилметакрилат, его производство, свойства и применение.
44. Фенолоальдегидные смолы (фенопласты). Особенности взаимодействия фенолов с альдегидами и отверждения фенолоальдегидных смол. Новолаци и резольные смолы: их получение, свойства и применение. Методы переработки фенопластов.
45. Аминоформальдегидные смолы. Реакции образования и свойства мочевино- и меламиноформальдегидных смол. Аминопласты на основе мочевиноформальдегидных смол. Товарные продукты, области применения.
46. Сложные полиэфиры. Полиэтилентерефталаты, их производство, свойства, применение.
47. Эпоксидные смолы. Получение эпоксидных смол, их применение.
48. Полиамиды. Способы получения полиамидов. Производство, свойства и применение полиамидов.
48. Полиуретаны. Производство полиуретанов, их свойства и применение. Пенополиуретаны.
50. Кремнийорганические полимеры. Получение, свойства и применение полиорганосилоксанов.
51. Ионообменные (ИО) материалы на основе пластмасс. Катиониты, аниониты, характеристика способов их получения.
52. Формы выпуска ИО-материалов: смолы, волокна, гранулы, их преимущества и недостатки. Производство ионитов полимеризационного типа.
53. Производство ионитов поликонденсационного типа. Области применения ИО-материалов.
54. Производство синтетического каучука. Изопреновые каучуки: полимеризация в растворе.
55. Производство бутадиеновых каучуков. Бутадиен-стирольные каучуки: их получение полимеризацией в растворе и в эмульсии.
56. Поликонденсация. Классификация и типы реакций поликонденсации.
57. Равновесная и неравновесная (обратимая и необратимая) поликонденсация. Связь возможности получения высокомолекулярных полимеров и константы равновесия
58. Радикальная сополимеризация. Уравнение состава сополимеров для малых степеней превращения
58. Константы сополимеризации и методы их определения

Критерии оценки

- **отлично** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **хорошо** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **удовлетворительно** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ОБЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ
ТЕХНОЛОГИИ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине **Технология производства полимеров**

Направление 18.03.01 «Химическая технология»
Направленность **Технология и переработка полимеров**

1. . Мономеры – исходные продукты для синтеза полимерных материалов
2. Кремнийорганические полимеры. Получение, свойства и применение полиорганосилоксанов.

Заведующий кафедрой _____ Кулиш Е.И.
(подпись) (Ф.И.О.)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Семчиков, Ю. Д. Высокомолекулярные соединения : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 011000 "Химия" и направ. 510500 "Химия" / Ю. Д. Семчиков .— 3-е изд., стер. — М. : Изд. центр."Академия", 2006 .— 367 с. (14 экз)
2. Захаров, В.П. Химия и технология мономеров [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Захаров, М.В. Базунова; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Bazunova_Himiya_i_tehnologiya_monometrov_uch_pos_Ufa_RIC_BashGU_2017.pdf>.
3. Базунова, М.В. Технология производства полимеров : учеб. пособие / М. В. Базунова ; БашГУ .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2010 .— 142 с. — Библиогр.: с. 140 (47 экз)
4. Технология пластических масс : учебник для вузов / под ред. В. В. Коршака .— Изд. 3-е., перераб. и доп. — М. : Химия, 1985 .— 560 с. (7 экз)

Дополнительная литература:

5. Литвин, О. Б. Основы технологии синтеза каучуков : уч. пособие / О. Б. Литвин .— Изд. 3-е, перераб. и доп .— М. : Химия, 1972 .— 527 с

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория	<p align="center">Аудитория № 405</p> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic. <p align="center">Аудитория № 311</p>	1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные 2. Microsoft Office Standard

<p>№ 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: лаборатория № 121 (химфак корпус), лаборатория № 407 (химфак корпус), лаборатория № 412 (химфак корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 1 (главный корпус), читальный зал № 2 (физмат корпус-</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white.</p> <p>Аудитория № 310 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p>Аудитория № 305 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p>Аудитория № 001 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория № 002 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория № 006 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория № 007 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория № 008 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Лаборатория № 121 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, комплект мебели ВНР, аквадистиллятор, доска аудиторная ДА (32)З, доска классная/2002г, микроскоп, насос, РМС "Ионометрия", информационный стенд, визкозиметр d=0,54 (10 шт.), визкозиметр d=1,16 (5 шт.), периодическая система Менделеева (2шт.), стол 2-х тумб., стол 2-х тумб., подставка-кафедра.</p> <p>Лаборатория № 407 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, прибор, установка.</p> <p>Лаборатория № 412 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, газометр</p> <p>Читальный зал № 1 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p>Читальный зал №2 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p>Читальный зал № 5 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p>Читальный зал № 6 Научный и учебный фонд, научная периодика,</p>	<p>2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p>
--	--	---

<p>учебное), читальный зал № 5 (гуманитарный корпус), читальный зал № 6 (учебный корпус), читальный зал № 7 (гуманитарный корпус), лаборатория № 206 (химфак корпус), лаборатория № 209 (химфак корпус), лаборатория № 419 (химфак корпус).</p> <p>б. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: лаборатория № 013 (химфак корпус).</p>	<p>ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p>Читальный зал № 7 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p>Лаборатория № 206 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, мешалка магнитная EcoStir (1.5л, 300-2000 об/мин, платформа диам. 120мм, без нагрева), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогрев. 120С), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогрев. 120С), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогрев. 120С), мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110М, мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110М, микроскоп, многофункциональное устройство Kyocera FS-1030MFP, ноутбук HP Pavilion, проектор BenQ MP612C, ноутбук HP 6820s T2370 17 WXGA, монитор 19" Samsung 931BWSFV TFT, системный блок Intel Core в комплекте, память Ngans TS 4G, стул ИСО/черн/ (6шт.), ноутбук ASUS K52JE 15.6"/Intel Core i3 370 M/DVD-RW/CAM/WiFi/Win7 BASIC.</p> <p>Лаборатория № 209 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютер в составе: системный блок DEPO 460MD/3-540/T500G/DVD-RW, монитор 20" Samsung, многофункциональное устройство (принтер/копир/сканер) FS-1030 MFR, принтер лазерный монохромный Samsung ML-3310D, брифинг приставка, кресло «Престиж», тумбочка мобильная, стул "Престиж", стол письм., стол письм., стул ИСО</p> <p>Лаборатория № 419 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, многофункциональное устройство HP Laser, планшетный компьютер Apple iPad 64 GB Wi-Fi +3G Черный A4-1.00ГГц, 64ГБ с чехлом, копировальный аппарат, копировальный аппарат</p> <p>Лаборатория № 013 Комплект мебели ВНР, весы GR-120 (120г*0,1мг) внутр. калибровка, с поверкой, центрифуга ОПН-8, многофункциональное устройство HP LaserJet M1536 DNF MFP (CE538A) 128mb, электроплитка</p>	
--	--	--

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Технология производства полимеров** на 4 курс, 7 семестр

очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73,7
лекций	36
практических/ семинарских лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,8
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	80,5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	61,8

Форма контроля

Экзамен – 7 семестр

Контрольная работа – 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	Введение. Основные понятия и определения: мономер, олигомер, полимер, пластмассы и т.д. Области применения полимеров, объёмы их производства. Классификация полимеров.	4			10	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	тест, коллоквиум, контрольная работа
2	Общие сведения о методах получения полимеров из низкомолекулярных соединений.	4			10	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	тест, коллоквиум, контрольная работа
3	Радикальная полимеризация. Ионная полимеризация: катионная, анионная. Координационно-ионная полимеризация. Технические способы проведения полимеризации (в массе, в растворе, в эмульсии, в суспензии).	6			10	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	тест, коллоквиум, контрольная работа
4	Поликонденсация. Технические способы проведения поликонденсации (в расплаве, в растворе, в эмульсии, на границе раздела фаз).	6			10	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	тест, коллоквиум, контрольная работа
5	Пластические массы, получаемые по реакциям полимеризации.	6			10	Основная 1-4,	Проработать литературу	тест, коллоквиум,

	<p>Производство полиэтилена низкой плотности в массе при высоком давлении. Производство полиэтилена высокой плотности в растворе при среднем давлении. Производство полиэтилена высокой плотности в растворе при низком давлении. Свойства и применение полиэтилена. Производство полипропилена. Свойства и применение полипропилена. Свойства и применение других полиолефинов.</p> <p>Производства блочного и ударопрочного ПС непрерывным методом. Производство полистирола и сополимеров стирола в суспензии. Производство полистирола для вспенивания блочно-суспензионным методом. Производство ударопрочного полистирола блочно-суспензионным методом. Производство полистирола в эмульсии. Производство АБС-сополимеров в эмульсии. Производство пенополистирола. Свойства и применение полистирола, сополимеров стирола и пенополистирола. Свойства и применение полистирола, ударопрочного полистирола и АБС-сополимеров.</p> <p>Производство поливинилхлорида в массе. Производство поливинилхлорида в суспензии. Производство поливинилхлорида в эмульсии. Свойства и применение жесткого поливинилхлорида. Свойства и применение мягкого поливинилхлорида. Свойства и применение пенополивинилхлорида. Свойства и применение сополимеров винилхлорида. Производство политетрафторэтилена и</p>					дополнительная - 5		контрольная работа
--	---	--	--	--	--	--------------------	--	--------------------

	сополимеров тетрафторэтилена в суспензии и эмульсии. Свойства и применение политетрафторэтилена и сополимеров тетрафторэтилена. Производство полиметилметакрилата в массе (органическое стекло). Свойства и применение полиметилметакрилата и сополимеров метилметакрилата.							
6	Пластические массы, получаемые ступенчатым синтезом. Производство фенолоформальдегидных смол и пластмасс на их основе. Закономерности конденсации, производство новолачных и резольных смол, свойства и области применения, фенопласты. Производство полиамидов. Исходные продукты для получения полиамидов. Классификация полиамидов. Смешанные полиамиды. Свойства, переработка и область применения полиамидов. Производство сложных полиэфиров. Особенности получения, свойства и применение ненасыщенных полиэфирных смол. Полиэтилентерефталат, поликарбонат. Переработка и применение полиэфиров. Производство полиуретанов. Особенности получения ПУ линейной и трехмерной структуры. Пенополиуританы. Переработка и применение ПУ.	6			10	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	тест, коллоквиум, контрольная работа
7	Пластические массы, получаемые путем химической модификации. Производство поливинилового спирта. Свойства и применение поливинилового спирта. Производство поливинилацеталей.	4			10	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	тест, коллоквиум, контрольная работа

	Свойства и применение поливинилацеталей.							
8	Лабораторная работа № 1: Качественный анализ полимеров			8	2	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	Оформление лабораторной работы
9	Лабораторная работа № 2: Полимеризация в массе (блоке)			8	2	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	Оформление лабораторной работы
10	Лабораторная работа № 3: Полимеризация в эмульсии			10	2	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	Оформление лабораторной работы
11	Лабораторная работа № 4: Полимеризация стирола в растворе			10	4,5	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	Оформление лабораторной работы
	Всего	36		36	80,5			

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Технология производства полимеров** на 4 курс, зимняя сессия

**заочная
форма обучения**

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	18
лекций	6
практических/ семинарских	
лабораторных	12
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	90
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	Введение. Основные понятия и определения: мономер, олигомер, полимер, пластмассы и т.д. Области применения полимеров, объёмы их производства. Классификация полимеров.	2			20	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	-
2	Общие сведения о методах получения полимеров из низкомолекулярных соединений.	2			20	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	-
3	Радикальная полимеризация. Ионная полимеризация: катионная, анионная. Координационно-ионная полимеризация. Технические способы проведения полимеризации (в массе, в растворе, в эмульсии, в суспензии).	2			30	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	-
4	Лабораторная работа № 1: Качественный анализ полимеров			6	10	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	Оформление лабораторной работы
5	Лабораторная работа № 2: Полимеризация в массе (блоке)			6	10	Основная 1-4,	Проработать литературу	Оформление лабораторной

						дополнит ельная - 5		работы
	Всего	6		12	90			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Технология производства полимеров** на 4 курс, летняя сессия

заочная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	11,7
лекций	-
практических/ семинарских	-
лабораторных	10
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	87,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	9

Форма контроля

Экзамен – 4 курс, летняя сессия

Контрольная работа - 4 курс, летняя сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	Поликонденсация. Технические способы проведения поликонденсации (в расплаве, в растворе, в эмульсии, на границе раздела фаз).				20	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	тест, контрольная работа
2	Пластические массы, получаемые по реакциям полимеризации. Производство полиэтилена низкой плотности в массе при высоком давлении. Производство полиэтилена высокой плотности в растворе при среднем давлении. Производство полиэтилена высокой плотности в растворе при низком давлении. Свойства и применение полиэтилена. Производство полипропилена. Свойства и применение полипропилена. Свойства и применение других полиолефинов. Производство блочного и ударопрочного ПС непрерывным методом. Производство полистирола и сополимеров стирола в суспензии. Производство полистирола для вспенивания блочно-суспензионным методом. Производство ударопрочного				20	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	тест, контрольная работа

	<p>полистирола блочно-суспензионным методом. Производство полистирола в эмульсии. Производство АБС-сополимеров в эмульсии. Производство пенополистирола. Свойства и применение полистирола, сополимеров стирола и пенополистирола. Свойства и применение полистирола, ударопрочного полистирола и АБС-сополимеров. Производство поливинилхлорида в массе. Производство поливинилхлорида в суспензии. Производство поливинилхлорида в эмульсии. Свойства и применение жесткого поливинилхлорида. Свойства и применение мягкого поливинилхлорида. Свойства и применение пенополивинилхлорида. Свойства и применение сополимеров винилхлорида. Производство политетрафторэтилена и сополимеров тетрафторэтилена в суспензии и эмульсии. Свойства и применение политетрафторэтилена и сополимеров тетрафторэтилена. Производство полиметилметакрилата в массе (органическое стекло). Свойства и применение полиметилметакрилата и сополимеров метилметакрилата.</p>							
3	<p>Пластические массы, получаемые ступенчатым синтезом. Производство фенолоформальдегидных смол и пластмасс на их основе. Закономерности конденсации, производство новолачных и резольных смол, свойства и области применения, фенопласты. Производство полиамидов. Исходные</p>				20	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	тест, контрольная работа

	<p>продукты для получения полиамидов. Классификация полиамидов. Смешанные полиамиды. Свойства, переработка и область применения полиамидов.</p> <p>Производство сложных полиэфиров. Особенности получения, свойства и применение ненасыщенных полиэфирных смол. Полиэтилентерефталат, поликарбонат. Переработка и применение полиэфиров.</p> <p>Производство полиуретанов. Особенности получения ПУ линейной и трехмерной структуры. Пенополиуританы. Переработка и применение ПУ.</p>							
4	<p>Пластические массы, получаемые путем химической модификации.</p> <p>Производство поливинилового спирта. Свойства и применение поливинилового спирта.</p> <p>Производство поливинилацеталей. Свойства и применение поливинилацеталей.</p>				20	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	тест, контрольная работа
5	Лабораторная работа № 3: Полимеризация в эмульсии			5	4	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	Оформление лабораторной работы
6	Лабораторная работа № 4: Полимеризация стирола в растворе			5	3,3	Основная 1-4, дополнительная - 5	Проработать литературу	Оформление лабораторной работы
	Всего			10	87,3			

