

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

Бурмистров А.В.

« 14 » 10 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.9 Технология производства синтетического каучука
Направление (специализация) подготовки 18.03.01 «Химическая техноло-
гия»

Профили подготовки: Технология и переработка полимеров

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Программа подготовки академический бакалавриат

Институт, факультет Институт полимеров, факультет технологии и перера-
ботки каучуков и эластомеров.

Кафедра-разработчик рабочей программы технологии синтетического каучука

Курс, семестр 4 курс, 7 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	54	1,5
Самостоятельная работа	126	3,5
Форма аттестации	36	
	Зачет	
	Курсовой проект	
	Экзамен	1
Всего	252	7

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1005 от 11 августа 2016 года) по направлению 18.03.01 «Химическая технология» для профиля «Технология и переработка полимеров», на основании учебного плана набора обучающихся 2014, 2015, 2016, 2017 г.

Разработчик программы:

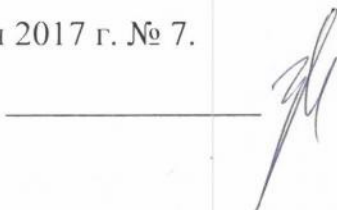
профессор



Давлетбаева И.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТСК,
протокол от 12 октября 2017 г. № 7.

И.о. зав. кафедрой



Зенитова Л.А.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФТПКЭ
от 16 октября 2017 г. № 2

Председатель комиссии, профессор



Ярошевская Х.М.

Нач. УМЦ



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Технология производства синтетического каучука» являются:

- а) формирование знаний о технологиях полимеризационных процессов, технологических и эксплуатационных свойствах получаемых при этом синтетических каучуков;
- б) обучение технологии получения синтетических каучуков, которые необходимы для разработки новых более совершенных схем этих процессов, а также как основа для построения правильных производственных режимов и для дальнейшего их совершенствования;
- в) ознакомление с современными тенденциями развития промышленности СК как в отечественной, так и в зарубежной практике;
- г) понимание различных технологических процессов полимеризации как основы для разработки новых более совершенных схем этих процессов и построения новых технологий синтеза каучуков.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Технология производства синтетического каучука» является дисциплиной по выбору вариативной части базового цикла ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической и научно-исследовательской видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Технология производства синтетического каучука» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии
- б) Б1.Б.19 Общая химическая технология
- в) Б1.В.ОД.12 Химия и физика полимеров
- г) Б1.В.ОД.13 Технология полимеров
- д) Б1.В.ОД.14 Переработка полимеров

Дисциплина «Технология производства синтетического каучука» является предшествующей и необходима для успешного выполнения выпускных квалификационных работ, подготовки к сдаче государственной итоговой аттестации.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технология производства синтетического каучука» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и выполнении научно-исследовательской работы по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

1. ПК-2, Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных

средств сферы профессиональной деятельности, использованием прикладных программ деловой сферы деятельности;

2.ПК-9, Способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;

3. ПК-16, способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования;

4.ПК-18, Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

5.ПК-20, Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) Химическую технологию производства каучуков различного назначения, механизм синтеза каталитических систем и связанные с этим способы увеличения активности катализатора, прогнозирование реакций ограничения и передачи цепи и, соответственно, потребительские свойства полимерной продукции;

б) Свойства и области применения каучуков общего и специального назначения;

в) перспективные технологии в промышленности синтетического каучука и тенденции их развития.

2) Уметь:

а) анализировать влияние природы мономеров и инициаторов на технологию получения и свойства образующихся каучуков;

б) обоснованно проводить оценку применимости каталитических систем для создания новых технологических процессов полимеризации;

в) составлять основные технологические схемы синтеза каучуков;

3) Владеть:

а) современными знаниями различных технологических процессов получения синтетических каучуков, которые необходимы для разработки новых более совершенных схем этих процессов, а также как основа для построения правильных производственных режимов и для дальнейшего их совершенствования;

б) пониманием взаимосвязи между технологией полимеризационных процессов и технологическими и эксплуатационными свойствами получаемых при этом синтетических каучуков;

в) пониманием различных технологических процессов полимеризации как основы для разработки новых более совершенных схем этих процессов и построения новых технологий синтеза каучуков;

г) современными тенденциями развития промышленности СК как в отечественной, так и в зарубежной практике;

д) методологическими основами приготовления каталитических систем в процессах полимеризации.

4. Структура и содержание дисциплины «Технология производства синтетического каучука»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252_часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Информацион- ные и другие об- разовательные технологии, ис- пользуемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежу- точной атте- стации по разделам
			Ле- к- ци и	Семи- нар (Прак- ти- ческие заня- тия, лабо- ратор- ные прак- тику- мы)	Ла- бора- тор- ные рабо- ты	СРС	Всего часов		
1	Состояние про- мышленности СК в мире и в России, области использо- вания СК, управле- ние технологиче- скими свойствами СК	7	4	-	2	16	38	Наборы слай- дов	Коллоквиум
2	Основные законо- мерности синтеза каучуков с использо- ванием раство- рной полимеризации	7	5	-	-	16	30	Наборы слай- дов	Коллоквиум
3	Изопреновые кау- чуки, бутадиеновые каучуки, этилен- пропиленовые кау- чуки, бутадиен- стирольные каучу- ки	7	4	-	10	16	30	Наборы слай- дов	Коллоквиум
4	Бутилкаучуки, га- лобутилкаучуки, полиизобутилены	7	5	-	-	16	30	Наборы слай- дов	Коллоквиум.
5	Основные законо- мерности получе- ния синтетических	7	4	-	10	16	30	Наборы слай- дов, Лабора- торный практи-	Коллоквиум.

	каучуков с использованием эмульсионной полимеризации.							кум.	
6	Эмульсионные бутадиен-стирольные, бутадиен-нитрильные, хлоропреновые, акрилатные, винилпиридиновые, фторированные каучуки.	7	5	-	10	16	40	Наборы слайдов, Лабораторный практикум.	Коллоквиум
7	Каучуки специального назначения: силиконовые, уретановые, тиоколовые каучуки	7	4	-	22	16	42	Наборы слайдов, Лабораторный практикум.	Коллоквиум.
8	Синтетические и искусственные латексы	7	5	-	-	16	30	Наборы слайдов.	Коллоквиум.
	Форма аттестации								Зачет на основе сданных коллоквиумов, тестирования и лабораторных работ, курсовая работа, экзамен
	Итого		36/ 1		54/ 1,5	126/ 3,5	252/ 7		

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Состояние промышленности СК в мире и в России, области использования СК, управление технологическими свойствами СК	4	Состояние промышленности СК в мире и в России	История, состояние и перспективы развития СК. Классификация синтетических каучуков по группам, по химическим методам и технологическим процессам, связанным с их получением.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20
2	Основные за-	5	Основные зако-	Технологическое и аппа-	ПК-2, ПК-9, ПК-16,

	кономерности синтеза каучуков с использованием растворной полимеризации		номерности синтеза каучуков с использованием растворной полимеризации	ратурное оформление процессов растворной полимеризации. Требования к сырью, основные закономерности полимеризации в растворе, дегазация каучуков и их сушка. Способы выделения каучука из раствора.	ПК-18, ПК-20
3	Изопреновые каучуки, бутадиеновые каучуки, этиленпропиленовые каучуки, бутадиен-стирольные каучуки	4	Изопреновые каучуки, бутадиеновые каучуки, этиленпропиленовые каучуки, бутадиен-стирольные каучуки	Свойства и области применения полиизопреновых каучуков. Технология получения полибутадиена (СКД) растворной полимеризацией. Используемые каталитические системы и их влияние на микроструктуру и свойства СКД. Свойства и области применения полибутадиенов. Катализаторы получения этиленпропиленовых каучуков. Влияние природы третьего мономера на структуру и свойства СКЭПТ. Свойства и основные области применения этиленпропиленовых каучуков. Особенности технологических процессов получения статистических и блочных бутадиен-стирольных каучуков.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20
4	Бутилкаучуки, галобутилкаучуки, полиизобутилены	5	Бутилкаучуки, галобутилкаучуки, полиизобутилены	Особенности технологического процесса и аппаратурного оформления получения бутилкаучука, обусловленные температурным режимом проведения полимеризации. Технологическое оформление промышленных процессов синтеза бутилкаучука: суспензионного в среде хлористого метила и растворного в среде изопентана. Свойства и области при-	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20

				менения бутилкаучука. Свойства и области применения галоидированных бутилкаучуков. Особенности технологического процесса получения полиизобутилена, свойства и области применения.	
5	Основные закономерности получения синтетических каучуков с использованием эмульсионной полимеризации.	4	Основные закономерности получения синтетических каучуков с использованием эмульсионной полимеризации.	Основные и вспомогательные компоненты эмульсионной полимеризации. Мономеры, используемые при эмульсионной полимеризации. Механизм и топография процесса эмульсионной полимеризации для систем с водорастворимым инициатором и для систем с нерастворимым в воде инициатором. Технологическое оформление эмульсионной полимеризации по стадиям: приготовление водной и углеводородной фаз и остальных компонентов, сополимеризация или полимеризация, стоппирование, отгонка незаполимеризовавшихся мономеров, выделение каучука из латекса, отмывка от электролита, сушка и упаковка каучука.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20
6	Эмульсионные бутадиен-стирольные, бутадиен-нитрильные, хлоропреновые, акрилатные, винилпиридиновые, фторированные каучуки.	5	Эмульсионные бутадиен-стирольные, бутадиен-нитрильные, хлоропреновые, акрилатные, винилпиридиновые, фторированные каучуки.	Получение, особенности протекающих при этом химических процессов, свойства и области применения бутадиен-стирольных, нитрильных, акрилатных, хлоропреновых, винилпиридиновых и фторкаучуков. Оформление технологических процессов.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20
7	Каучуки специального назначения: силико-	4	Каучуки специального назначения	Особенности строения силиконовых каучуков. Свойства и области	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20

	сановые, уретановые, тиоколовые каучуки			применения силиконовых каучуков. Химизм получения полиэфируретановых каучуков, способы переработки. Термоэластопласты. Свойства и основные области их применения. Полисульфидные каучуки. Строение полимерной цепи. Химизм отдельных стадий получения тиоколов (жидких и твердых). Свойства и области их применения. Классификация жидких карбоцепных каучуков, методы их получения.	
8	Синтетические и искусственные латексы	5	Синтетические и искусственные латексы	Методы замены растворителя (без обращения фаз) и пластикации (с обращением фаз). Основные типы синтетических и искусственных латексов: бутадиен-нитрильные, карбоксилатные, винилпиридиновые, хлоропреновые, изопреновые латексы, латексы бутилкаучука и этилен-пропиленовых эластомеров. Области их использования.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20

6. Содержание семинарских, практических занятий

Учебным планом по бакалаврской программе «Технология и переработка полимеров» не предусмотрено проведение практических и семинарских занятий по дисциплине «Технология производства синтетического каучука».

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом по бакалаврской программе «Технология и переработка полимеров» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Технология производства синтетического каучука».

Цель проведения лабораторных занятий - освоение лекционного материала, касающегося основных тем дисциплины, а также приобретение студентами определенных навыков, связанных с получением синтетических каучуков мето-

дами полимеризации и поликонденсации, проведением реакций полимер-аналогичных превращений, и некоторыми методами их исследования, а также выработка умений и приемов обработки получаемых экспериментальных данных.

Конкретное содержание лабораторных занятий представлено в таблице. Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры без использования специального оборудования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Вводное занятие	2	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности.	Инструктаж по технике безопасности	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20
2	Изопреновые каучуки, бутадиеновые каучуки, этилен-пропиленовые каучуки, бутадиен-стирольные каучуки	10	Синтез изопрен-стирольного каучука методом эмульсионной полимеризации.	Получение изопрен-стирольного каучука методом эмульсионной полимеризации. Исследование вязкостных характеристик эмульсий, выделение каучука путем высаживания, определение выхода полимерной массы.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20
3	Основные закономерности получения синтетических каучуков с использованием эмульсионной полимеризации.	10	Получение олигоизопрендиола - жидкого каучука с концевыми гидроксильными группами.	Синтезе олигоизопрендиола - жидкого каучука с концевыми гидроксильными группами. Анализ содержания гидроксильных групп, определение среднечисленной молекулярной массы.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20
4	Эмульсионные бутадиен-стирольные, бутадиен-нитрильные, хлоропреновые, акрилатные, винилпиридиновые, фторированные каучуки.	10	Получение синтетического изопренового каучука в присутствии комплексного катализатора Циглера-Натта.	Синтез синтетического изопренового каучука в присутствии комплексного катализатора Циглера-Натта. Определение кон-	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20

				версии мономера, определение с использованием ИК-спектроскопии микроструктуры каучука.	
5	Каучуки специального назначения: силоксановые, уретановые, тиоколовые каучуки, полимераналогичные превращения.	4	Синтез силоксанового каучука путем анионной и катионной полимеризации.	Синтез силоксанового каучука путем анионной и катионной полимеризации. Определение средневязкостной молекулярной массы каучука, установление влияния концентрации и природы катализатора на молекулярную массу.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20
		4	Получение уретанового каучука методом литья.	Синтез уретанового каучука методом литья. Исследование кинетических закономерностей получения уретанового преполимера и его отверждение.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20
		4	Получение галоидированных бутилкаучуков.	Модификация бутилкаучука бромом. Определение средневязкостной молекулярной массы бромированных бутилкаучуков, установление влияния на вязкость каучука связанного брома. Выделение бромированного бутилкаучука путем высаживания.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20
		10	Получение жидких полисульфидных каучуков.	Получение жидких полисульфидных каучуков. Определение содержания концевых функци-	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20

				ональных групп.	
--	--	--	--	-----------------	--

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Классификация каучуков по группам и способам получения. Основные производители синтетического каучука в России. Роль России в мировом объеме производства синтетического каучука. Влияние химической природы катализатора на структуру и технологические свойства эластомеров. Влияние технологических свойств каучуков на их пластичность и способность к последующей переработке.	16	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, сдача коллоквиумов, выполнение домашнего задания.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20
2	Технология растворной полимеризации. Описать технологическую схему растворной полимеризации. Требования к сырью. Приготовление катализаторов, аппаратное оформление полимеризации, решение проблемы теплосъема. Процессы дезактивации каталитически активных центров и введения антиоксидантов. Пароводная дегазация двухступенчатая и четырехступенчатая. Сушка каучуков с использованием червячно-отжимных агрегатов. Преимущества полимеризации в растворе.	16	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, сдача коллоквиумов, выполнение домашнего задания.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20
3	Каучуки, получаемые путем растворной полимеризации. Получение СКИ-3 и СКИ-5. Технологическое оформление процесса. Получение модифицированных изопреновых каучуков. Бутадиеновые каучуки. Влияние природы катализатора на технологические свойства СКД. Технология получения СКД. Бутадиен-стирольные каучуки. Технологическое решение проблемы сближения относительных констант скорости реакции сополимеризации. Этилен-пропиленовые каучуки. Влияние природы третьего мономера на свойства СКЭПТ. Технология получения СКЭП и СКЭПТ в среде углеводо-	16	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, сдача коллоквиумов, выполнение домашнего задания, изучение технологических схем производства синтетических каучуков.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20

	родного растворителя и жидкого пропилена. Типы, свойства и области применения каучуков, получаемых растворной полимеризацией.			
4	Технологическое оформление процесса получения бутилкаучука. Особенности технологии с использованием в качестве растворителя хлористого метила и изопентана. Катализаторы полимеризации, технологические подходы к увеличению активности катализатора и к ограничению доли реакций передачи цепи. Типы, свойства и области применения бутилкаучуков. Полиизобутилен. Технология производства, свойства и области применения высокомолекулярного и низкомолекулярного полиизобутилена.	16	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, сдача коллоквиумов, выполнение домашнего задания, изучение технологических схем производства синтетических каучуков.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20
5	Полимеризация в эмульсии. Техноко-экономические показатели процесса. Основные и вспомогательные компоненты эмульсионной полимеризации. Механизм и топография процесса. Технологическое оформление эмульсионной полимеризации по стадиям. Дегазация и выделение каучука из латекса. Получение маслонеполненных каучуков. Получение бутадиенсти-рольных, нитрильных, акрилатных, хлоропреновых, винилпиридиновых и фторкаучуков. Особенности проведения технологических процессов. Типы, свойства и области применения каучуков, получаемых эмульсионной полимеризацией.	16	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, сдача коллоквиумов, выполнение домашнего задания, изучение технологических схем производства синтетических каучуков.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20
6	Синтетические латексы. Технология их получения. Физико-химические свойства латексов, их агрегативная устойчивость. Способы концентрирования и агломерации латексов. Основные типы синтетических латексов. Получение искусственных латексов из неэмульсионных каучуков. Методы замены растворителя, технологические схемы и параметры получения латексов. Области применения синтетических и искусственных латексов.	16	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, сдача коллоквиумов, выполнение домашнего задания, изучение технологических схем производства синтетических каучуков.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20

7	Каучуки специального назначения. Полисульфидные каучуки. Строение полимерной цепи. Химизм отдельных стадий получения тиоколов (жидких и твердых). Способы отверждения жидких тиоколов. Силоксановые каучуки. Особенности строения макромолекулярной цепи силоксановых каучуков. Химизм отдельных стадий процесса. Получение октаметилциклотетрасилоксана, основного мономера для получения полидиметилсилоксанов через стадии гидролиза и деполимеризации диметилдихлорсилана. Синтез высокомолекулярных и низкомолекулярных силоксановых каучуков с использованием катионного и анионного инициирования. Полиэфируретановые каучуки, химизм их получения, способы переработки. Термоэластопласты. Технология получения уретановых каучуков. Типы, свойства и области применения каучуков специального назначения.	16	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, сдача коллоквиумов, выполнение домашнего задания, изучение технологических схем производства синтетических каучуков.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20
8	Химическая модификация полимеров. Химизм получения галогидрированных бутилкаучуков, технология производства хлорбутилкаучука, влияние модификации на свойства эластомеров. Получение хлорсульфополиэтилена, технология производства, параметры основных стадий процесса.	16	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, сдача коллоквиумов, выполнение домашнего задания, изучение технологических схем производства синтетических каучуков.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20
9	Жидкие карбоцепные каучуки. Классификация жидких карбоцепных каучуков, методы их получения. Отличия в технологии получения жидких каучуков от их высокомолекулярных аналогов. Получение жидких каучуков с концевыми реакционноспособными группами, инициаторы и каталитические системы, используемые при получении этих каучуков. Деструкционный метод получения жидких каучуков с насыщенной структурой.	16	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, сдача коллоквиумов, выполнение домашнего задания, изучение технологических схем производства синтетических каучуков.	ПК-2, ПК-9, ПК-16, ПК-18, ПК-20

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Технология производства синтетического каучука» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение тестирования, сдача 6 коллоквиумов и выполнение 8 лабораторных работ. За экзамен студент может получить минимум -24 балла и максимум – 40 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	8	12	20
Тестирование	1	12	20
Коллоквиум	6	12	20
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Технология производства синтетического каучука» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Химия и технология синтетического каучука/ Аверко-Антонович Л.А., Аверко-Антонович Ю.О., Давлетбаева И.М., Кирпичников П.А., - М: КолоСС, 2008.- 357 с.	350
2. Учебное пособие «Химическая технология синтетического каучука» Давлетбаева И.М., Григорьев Е.И.// Казан. гос. технол. ун-т. Казань, 2010	67

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Каучук и резина. Наука и технология [Монографии] : монография / под ред. Дж. Марка, Б.Эрмана, Ф. Эйрича; пер. с англ. под ред. А.А. Берлина, Ю.Л. Морозова .— Долгопрудный : Интеллект, 2011 .— 768 с. : ил. — Библиогр.: с.715-767.	10
2. Традиционные и инновационные материалы в промышленности синтетических каучуков в России и мире [Учебники] : учеб. пособие / Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2013 .— 145, [2] с. : ил. — Библиогр.: с.141-142 (14 назв.)	70
3. Chemistry, technology and properties of synthetic rubber: tutorial / I.M. Davletbaeva, D.V. Beskrovniy, O.R. Gumerova; Ministry of Education and Science of Russian Federation, Kazan National Research Technological University. – Kazan: KNRTU, 2013. - 198 p ISBN 978-5-7882-1416-0	70

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технология и переработка полимеров» использование электронных источников информации:

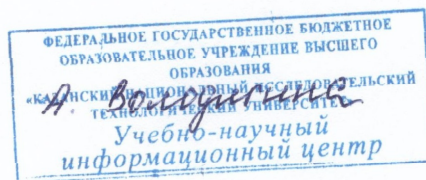
1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
3. Научная Электронная библиотека (НЭБ) – режим доступа: <http://elibrary.ru>
4. ЭБС «ЮРАЙТ» - режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>
5. ЭБС «РУКОНТ» - режим доступа: <https://rucont.ru/>
6. ЭБС Библиокомплектатор – режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/>
7. ЭБС «Лань» - режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
8. ЭБС «КнигаФонд» - режим доступа: <http://www.knigafund.ru/>
9. ЭЧЗ «БиблиоТех» - режим доступа: <http://kstu.bibliotech.ru/>
10. ЭБС «Консультант студента» - режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/>
11. ЭБС «Znanium.com» - режим доступа: <http://Znanium.com/>

12. ЭБС «Book.ru» - режим доступа: [http:// Book.ru/](http://Book.ru/)

13. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - режим доступа:
<http://biblioclub.ru/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



Володягина А.А.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Лекционные и практические занятия:
 - a. комплект электронных презентаций/слайдов;
 - b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, интерактивная доска);
2. Лабораторные занятия:
 - a. Химическая лаборатория, оснащенная приборами и реактивами для проведения лабораторных работ по полимерным материалам
 - b. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук).
3. Прочее
 - a. рабочее место преподавателя;
 - b. рабочие места студентов.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, следует взять из учебного плана по направлению подготовки, специальности для данной дисциплины.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Технология производства синтетического каучука»
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры ТСК
(наименование кафедры)

№п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от __. __. 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМГ/ОАиД
	протокол зас. каф. ТСК №1 от 03.09.18г.	нет	нет			