Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.05.2024 12:13:58
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____ /А.С. Соколов /

«12» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Процессы и оборудование подготовительных производств

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль

Компьютерное моделирование энерго- и ресурсосберегающих технологий и производств

Квалификация

бакалавр

Формы обучения

очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):
Профессор каф. «Процессы и аппараты химической технологии»,
к.т.н., доцент  /И.В. Скопинцев/

Согласовано:
Зав. каф. «Процессы и аппараты химической технологии»,
к.х.н..  /П.С. Громовых/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**Ошибка! Закладка не определена.**
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**Ошибка! Закладка не определена.**
3. Структура и содержание дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
   3.1. Виды учебной работы и трудоемкость**Ошибка! Закладка не определена.**
   3.2. Тематический план изучения дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
   3.3. Содержание дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
   3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий**Ошибка! Закладка не определена.**
   3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)**Ошибка! Закладка не определена.**
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение**Ошибка! Закладка не определена.**
   4.1. Нормативные документы и ГОСТы**Ошибка! Закладка не определена.**
   4.2. Основная литература**Ошибка! Закладка не определена.**
   4.3. Дополнительная литература**Ошибка! Закладка не определена.**
   4.4. Электронные образовательные ресурсы**Ошибка! Закладка не определена.**
   4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**Ошибка! Закладка не определена.**
   4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**Ошибка! Закладка не определена.**
5. Материально-техническое обеспечение**Ошибка! Закладка не определена.**
6. Методические рекомендации**Ошибка! Закладка не определена.**
   6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения**Ошибка! Закладка не определена.**
   6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
7. Фонд оценочных средств**Ошибка! Закладка не определена.**
   7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения**Ошибка! Закладка не определена.**
   7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения**Ошибка! Закладка не определена.**
   7.3. Оценочные средства**Ошибка! Закладка не определена.**

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины **«Процессы и оборудование подготовительных производств»** следует отнести:

- формирование у студентов комплекса знаний, достаточного для мобильной адаптации и активного участия в любой производственной ситуации, связанной с приобретением, эксплуатацией и ремонтом подготовительного оборудования;
- развитие у студентов знаний о всём комплексе периферийного оборудования, обеспечивающего эффективную эксплуатацию подготовительного этапа производственного цикла и о взаимосвязанных параметрах технических характеристик этих видов оборудования.

К основным задачам освоения дисциплины **«Процессы и оборудование подготовительных производств»** следует отнести:

- освоение студентами теоретических основ процессов, имеющих место в рабочих органах оборудования;
- развитие навыков работы с современными источниками справочной, каталожной и коммерческой документации по оборудованию;
- освоение студентами сбалансированного объёма знаний о всех системах современного оборудования, обеспечивающих эффективную работу рабочих органов (система привода, смазки, системы термостатирования, системы управления, реализуемые в них алгоритмы и приёмы настройки параметров режима работы).

Дисциплина должна развить навыки выбора типа оборудования и соответствующего типоразмера его применительно к каждой конкретной производственной задаче, а также развить представления о принципах настройки режимов работы оборудования для основных категорий изделий. производимых данным методом.

Обучение по дисциплине на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Знает физическую сущность энерго- и ресурсосберегающих машин и аппаратов; общие закономерности и зависимости, необходимые для их расчета; принципиальные схемы проведения подготовительных процессов, их достоинства, области применения; устройство типового оборудования, принципы его рационального использования, методы определения оптимальных размеров; способы интенсификации процессов химической и нефтехимической технологии. ИУК-1.2. Умеет осуществлять выбор подготовительного оборудования для

	проведения различных процессов подготовительного цикла при заданных условиях; рассчитывать установки для проведения технологических процессов химических и нефтехимических производств. ИУК-1.3. Владеет методами обработки экспериментальных данных и техникой планирования эксперимента

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Процессы и оборудование подготовительных производств» относится к обязательной части блока дисциплин (Б.1) основной образовательной программы бакалавриат.

Дисциплина «Процессы и оборудование подготовительных производств» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

– физика;
– механика жидкости и газа;
– общая химическая технология;
– термодинамика и теплопередача;
– основы проектирования машин и механизмов отрасли;

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			5	
1	**Аудиторные занятия**	**36**		
	В том числе:			
1.1	Лекции	8	8	
1.2	Семинарские/практические занятия	28	28	
1.3	Лабораторные занятия	-	-	
2	**Самостоятельная работа**	**36**	**36**	
	В том числе:			
2.1	Подготовка к семинарским занятиям	28		
2.2	Подготовка и выполнение промежуточных и итоговых тестов	8		
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет	**зачет**		
	Итого	**72**	**72**	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Введение**						
1.1	Тема 1. Предмет, задачи и роль курса. Классификация основных видов оборудования подготовительных производств.	18	1	4			4
1.2	Тема 2. Питатели и дозаторы для сыпучих полимерных материалов		1	4			4
2	**Раздел 2. Оборудование для транспортировки сыпучих полимерных материалов**						
2.1	Тема 1. Механическая транспортировка сыпучих материалов.	18	1	4			4
2.2	Тема 2. Питатели и дозаторы для сыпучих полимерных материалов		1	4			4
3	**Раздел 3. Подготовительное оборудование для переработки полимерных материалов**						
3.1	Тема 1. Основные подготовительные процессы. Режущие устройства для измельчения полимеров.	18	1	4			6
3.2	Тема 2. Основные направления развития инструментов производства пластмасс.		1	2			4
4.	**Раздел 4. Оборудование для смешения сыпучих материалов.**						
4.1	Тема 1. Оборудование для смешения при помощи двухроторных смесителей.	18	1	2			6
4.2	Тема 2. Оборудование для предварительной тепловой обработки сырья		1	4			4
Итого		**72**	**8**	**28**			**36**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Тема 1. Предмет, задачи и роль курса. Классификация основных видов оборудования подготовительных производств.

Историческая справка, предмет, задачи и роль курса. Основные подготовительные процессы в области энерго- и ресурсосбереженния.

Тема 2. Питатели и дозаторы для сыпучих полимерных материалов

Основные виды питателей и дозаторов для сыпучих и жидких материалов.

Раздел 2. Оборудование для транспортировки сыпучих полимерных материалов

Тема 1. Механическая транспортировка сыпучих материалов.

Транспортировка сыпучих материалов механическими средствами и устройствами.

Тема 2. Пневматическая транспортировка сыпучих материалов

Транспортировка сыпучих материалов пневматическими средствами и устройствами.

Вакуумный транспорт.

Раздел 3. Подготовительное оборудование для переработки полимерных материалов

Тема 1. Основные подготовительные процессы. Режущие устройства для измельчения полимеров.

Развитие высокосложных ресурсосберегающих комплексов для подготовительных производств переработки полимерных материалов.

Тема 2. Основные направления развития инструментов производства пластмасс.

Совершенствование оборудования производства пластмасс. Повышение энергоэффективности оборудования.

Раздел 4. Оборудование для смешения сыпучих материалов.

Тема 1. Оборудование для смешения при помощи двухроторных смесителей.

Двухроторные смесители. Смесители с Z - образными лопастями**.** Конструкция и принцип действия

Тема 2. Оборудование для предварительной тепловой обработки сырья

Грануляторы. Шнековые пластикаторы. Оборудование для предварительного нагрева материалов

3.4 Тематика семинарских занятий

3.4.1. Семинарские занятия.

Тема 1. Энерго- и ресурсосберегающие процессы и оборудование при производстве РТИ.

Тема 2. Основные научно-технические проблемы создания эластомерных материалов

Тема 3. Проблемы создания тепло- агрессивостойких эластомерных материалов. Расчет основного оборудования.

Тема 4. Технологические аспекты производства шин и РТИ. Современные требования к производству шин.

Тема 5. Снижение энергозатрат на производство шин. Общая и экологическая безопасность производства шин. Рекомендации по совершенствованию энерго- и ресурсосберегающих технологий производства шин.

Тема 6. Энерго- и ресурсосберегающие мероприятия по обеспечение долговечности (старение) полимерных материалов.

Тема 7. Старение полимеров. Процессы старения в экстремальных условиях.

Тема 8. Энерго- и ресурсосберегающие мероприятия по обеспечение долговечности (горение) полимерных материалов.

Тема 9. Огнетеплозащитные материалы. Горение полимеров и защита от горения. Способы придания огнестойкости полимерам и полимерным материалам.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 2.302-68. Единая система конструкторской документации Масштабы (с Изменениями № 1, 2, 3). https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_2.302-68*
2. ГОСТ 2.304-81. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертёжные (с Изменениями № 1, 2). https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_2.304-81
3. ГОСТ 2.303-68. Единая система конструкторской документации. Линии (с Изменениями № 1, 2). https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_2.303-68*
4. ГОСТ 2.306-68. Единая система конструкторской документации. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертёж. https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_2.306-68*
5. ГОСТ 2.307-68. Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений (с Изменениями № 1, 2, 3). https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_2.307-68*
6. ГОСТ 2.301-68. Единая система конструкторской документации. Форматы (с Изменениями № 1, 2, 3). https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_2.301-68*
7. ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения. https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_2.051-2013

4.2 Основная литература

1. Рециклинг пластмасс. Экономика, экология и технологии переработки пластмассовых отходов, Н. Рудольф, Р. Кизель, Ш. Аумнате, Издательство: ЦОП Профессия, 2018, 176 стр.
2. Термоэластопласты, Д.Холден и др., - СПб, Профессия, 2011, - 720 с.
3. Сибикин, Ю.Д. Технология энергосбережения / Ю.Д. Сибикин, Ю.М. Сибикин. – М.: Форум, 2010. – 352 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Технология получения полимерных материалов. Учебник для вузов / под редакцией Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина / Арзамасов Б. Н., Макарова В. И., Мухин Г. Г. и др. – М. : издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001, 648 с.
2. Аналитические приборы, Мак-Махон Дж., – СПб.: Профессия, 2009. – 352 с.
3. Переработка пластмасс, О.Шварц и др., -СПб.: Профессия, 2008, -320 с.
4. Колесников А.И., Федоров М.Н. "Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях". Инфра-М, 2010, – 128 с

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10091
2. https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10266

3. *Moldflow*
4. *Autocad*
5. «Кампус. Выбор полимерных материалов» - компьютерная программа-справочник по физико-механическим и эксплуатационным свойствам полимеров, объектно-ориентированная на выбор предпочтительного типа материала по требуемому сочетанию эксплуатационных свойств.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не предусмотрено.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ИСС Гарант https://www.garant.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Проведение лекций осуществляется в общеуниверситетских аудиториях, где предусмотрена демонстрация фильмов, слайдов или использование раздаточных материалов. Проведение семинарских занятий осуществляется в специализированных лабораториях со следующим оборудованием, по дисциплине:

- вискозиметр Хеплера;
- вискозиметр Брабендер
- приборы для определения показателя текучести расплава;
- пресс вулканизационный;
- прессы для прессования реактопластов;
- машина для пневмовакуумного формования;
- термопласт - автоматы для литья под давлением.
-

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная, лабораторная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, лабораторные работы консультации и т.д. На первом занятии по

данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу необходимо продумать план его проведения, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены. В основной части лекции следует раскрыть содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам по вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий – обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа.

Преподаватель, принимающий зачёт или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа студента направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, лабораторных занятиям и выполнение практических работ и лабораторных работ.
- подготовка и выполнение тестирования с использованием общеобразовательного портала.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра по дисциплине «Разработка и эксплуатация энерго- и ресурсосберегающих машин и аппаратов»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Семинары	Перед семинарами: проверка журнала на предмет подготовки к занятиям, устный опрос о предмете. После семинара: оформленный отчет (журнал) работ и защита с оценкой.
Тестирование (промежуточное и итоговое)	Оценка в соответствии со шкалой в пункте 7.2.2.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1. Шкала оценивания лабораторных работ

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все требования по оформлению журнала лабораторных работ: название работы, краткая запись элементов теории, цель работы, схема установки, таблица экспериментальных и расчетных величин, графики зависимостей с нанесенными экспериментальными данными. Студент правильно отвечает на вопросы для самоконтроля, приведенные в каждой лабораторной работе. На дополнительные вопросы студент дает правильные ответы.
Хорошо	Выполнены все требования по оформлению журнала лабораторных работ, но допущены незначительные недочеты. Студент правильно отвечает на вопросы для самоконтроля. При ответах на дополнительные вопросы студент допускает незначительные ошибки или неполные ответы.
Удовлетворительно	Имеются недочеты в оформлении журнала лабораторных работ. Студент допускает незначительные ошибки при ответах на вопросы для самоконтроля и затрудняется ответить на дополнительные вопросы.
Неудовлетворительно	Имеются существенные недочеты в оформлении журнала лабораторных работ. Студент допускает ошибки при ответах на вопросы для самоконтроля и не может ответить на дополнительные вопросы.

7.2.2. Шкала оценивания тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Оценка	Количество правильных ответов
отлично	от 86% до 100%
хорошо	от 73% до 85%
удовлетворительно	от 60% до 72%
неудовлетворительно	40% и менее правильных ответов

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации проводятся по следующим критериям;

- ответы студента на вопросы карт текущего контроля;
- выполнение контрольных работ;
- результаты тестирования.

7.3.2. Темы рефератов

1. Основные этапы становления синтеза полимеров
2. Полибутадиен
3. Строение и состав звеньев в полимерной цепи
4. Каучуки с новыми структурами цепи
5. Новые направления синтеза полимеров
6. Латексы
7. Новые направления синтеза полимеров

8. Биосинтез полимеров
9. Полимолекулярные комплексы на примере хитозана
10. Основные направления создания и развития производства конструкционных пластмасс
11. Использование различных физико-химических и энергетических воздействий при синтезе и модификации полимеров
12. Основные тенденции в современной отрасли производства пластиков
13. Объем производства и структура потребления пластмасс
14. Пластики биологического происхождения
15. Совершенствование оборудования производства пластмасс
16. Повышение энергоэффективности оборудования
17. Развитие высокосложных ресурсосберегающих комплексов
18. Полимерные композиционные материалы
19. Основные научно-технические проблемы создания эластомерных материалов
20. Проблемы создания тепло- агрессивостойких эластомерных материалов
21. Технологические аспекты производства шин и РТИ
22. Современные требования к производству шин
23. Стабильность качества шин
24. Снижение энергозатрат на производство шин
25. Общая и экологическая безопасность производства шин
26. Рекомендации по совершенствованию энерго- и ресурсберегающих технологий производства шин
27. Старение полимеров
28. Процессы старения в экстремальных условиях
29. Огнетеплозащитные материалы
30. Горение полимеров и защита от горения
31. Способы придания огнестойкости полимерам и полимерным материалам

7.3.3. Промежуточная аттестация (зачет)

1. Антистарители резин и их действие.
2. Бутадиен-стирольный каучук, свойства резин на его основе.
3. Бутилкаучук и свойства резин на его основе.
4. Диспергирование полимерных материалов.
5. Ингредиенты резиновых смесей и их назначение.
6. Ингредиенты резиновых смесей и их роль в рецептуре.
7. Каучуки специального назначения.
8. Кинетика серной вулканизации натурального каучука.
9. Кинетика серной вулканизации.
10. Литьевое прессование реактопластов.
11. Методы определения текучести термопластов.
12. Методы определения текучести термореактивных пластмасс.
13. Методы переработки пластмасс.
14. Методы сварки полимерных материалов.
15. Наполнители резин, тех. углерод и его усиливающее действие.
16. Натуральный каучук и свойства резин на его основе.
17. Прессование изделий из термореактивных прессматериалов. Технологические параметры процесса прессования.
18. Прессование реактопластов.
19. Прямое прессование реактопластов.
20. Сера и ее взаимодействие с каучуком, свойства вулканизата.
21. Сера и ее взаимодействие с каучуком, свойства вулканизаторов.

22. Серная вулканизация натурального каучука.
23. Синтетический изопреновый каучук и свойства резин на его основе.
24. Смешение полимерных материалов в быстроходных смесителях.
25. Смешение полимерных материалов в тихоходных смесителях.
26. Смешение полимерных материалов.
27. Строение бутадиенового каучука и свойства резин на его основе.
28. Строение натурального каучука и свойства резин на его основе.
29. Технологические параметры процесса прессования.
30. Удельное давление прессования и факторы, влияющие на его величину.
31. Ускорители и активаторы процесса вулканизации.
32. Факторы, влияющие на процесс прессования изделий из термореактивных прессматериалов.
33. Циклограмма и время цикла процессов прессования.
34. Эксплуатационные характеристики изделий.
35. Этиленпропиленовые каучуки и их свойства.