Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2025 13:57:20
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 /
« 27 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Наполнители для полимерных композиционных материалов»

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, 2025 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 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
7. Фонд оценочных средств 12

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Наполнители для полимерных композиционных материалов» следует отнести:

- обеспечение овладения студентами основами знаний в области получения композиционных материалов и технологий их переработки;

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению подготовки;

- подготовка бакалавров в области композиционных материалов с учетом уменьшения и переработки отходов до готовой для реализации продукции.

К основным задачам освоения дисциплины «Наполнители для полимерных композиционных материалов» следует отнести:

- освоение студентами теоретических основ процессов, имеющих место в рабочих органах оборудования, реализующего основные методы переработки;

- 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).

Обучение по дисциплине «Наполнители для полимерных композиционных материалов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1.Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение ИУК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации ИУК-2.3. Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования

ПК-2. Способен организовать деятельность по обработке, обезвреживанию, захоронению отходов	ИПК-2.1 Знает технологии обработки информации с использованием вычислительной техники, современных средств коммуникации и связи ИПК-2.2 Умеет обосновать технологии утилизации твердых коммунальных отходов с использованием информационных систем, программного обеспечения и баз данных. ИПК-2.3. Оценивает предложения по использованию средств экономического развития рынка сбыта вторичных материалов, выбирает технологии утилизации твердых коммунальных отходов на закрепленной территории

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Наполнители для полимерных композиционных материалов» относится к элективным дисциплинам (Б1.2.ЭД.4), основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Наполнители для полимерных композиционных материалов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части цикла (Б1):

– физика;
– механика жидкости и газа;
– общая химическая технология;
– термодинамика и теплопередача;
– технология получения полимерных материалов.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 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	
			8	
1	**Аудиторные занятия**	**54**		
	В том числе:			
1.1	Лекции	36	36	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия	-	-	
2	**Самостоятельная работа**	**54**	**54**	

	В том числе:			
2.1	Подготовка к семинарским занятиям	18	18	
2.2	Подготовка и выполнение промежуточных и итоговых тестов	36	36	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачет**		
	Итого	**108**	**108**	

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. Наполнители для полимерных композиционных материалов на предприятиях энерго- и ресурсосберегающих производств.	22	4	2			6
1.2	Тема 2. Энерго- и ресурсосберегающие процессы при получении полимерных композитов с наполнителями различных классов		4				6
2	**Раздел 2. Новые направления получения полимерных композитов**						
2.1	Тема 1. Перспективные направления развития синтеза полимеров.	24	4	2			8
2.2	Тема 2. Оборудование для синтеза полимеров и композитов на их основе		4	2			4
3	**Раздел 3. Основные направления создания и развития производства конструкционных пластмасс**						
3.1	Тема 1. Основные направления создания и развития производства полимерных композитов**.**	44	2	2			6
3.2	Тема 2. Основные тенденции в современной отрасли производства пластиков.		2				6

3.3	Тема 3.Новые направления развития отрасли производства пластмасс.		4	4			6
3.4	Тема 4. Повышение энергоэффективности оборудования.		4	2			6
3.5	**Раздел 4. Принцип комплексно использования сырьевых ресурсов**						
3.6	Тема 1. Использование вторичных энергоресурсов. Энергосбережение	18	6	4			8
	Итого:	108	36	18			54

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Тема 1. Наполнители для полимерных композиционных материалов на предприятиях энерго- и ресурсосберегающих производств

Историческая справка, предмет, задачи и роль курса. Основные процессы получения полимерных композиционных материалов материалов для - и ресурсосберегающих энерго производств. Основные этапы становления синтеза полимеров.

Лекция 1. Основы деструкции и стабилизации полимеров. Определение безотходной и малоотходной технологий в отраслях энерго-ресурсосбережения.

Лекция 2. Отрасли переработки пластмасс, как энерго-ресурсосберегающие пмроизводства.

Тема 2. Энерго- и ресурсосберегающие процессы при получении полимерных композитов с наполнителями различных классов

Строение и состав звеньев в полимерной цепи. Каучуки с новыми структурами цепи.

Лекция 3. Сущность системного анализа. Состав и структура химико-технологической системы. .

Лекция 4. Классификация элементов ХТС по назначению. Модели химико-технологической системы. Два подхода к описанию системы. Системный анализ территориально-промышленных комплексов.

Раздел 2. Новые направления получения полимерных композитов

Тема 1. Перспективные направления развития синтеза полимеров.

Лекция 5. Латексы. Новые направления синтеза полимеров.

Лекция 6. Синтез полимеров и полимолекулярных комплексов.

Лекция 7. Биосинтез полимеров. Полимолекулярные комплексы на примере хитозана.

Тема 2. Оборудование для синтеза полимеров и композитов на их основе

Лекция 8. Реакторы периодического и непрерывного действия.

Лекция 9. Принцип работы, расчет основных параметров реактолрного оборудования.

Раздел 3. Основные направления создания и развития производства конструкционных пластмасс

Тема 1. Основные направления создания и развития производства полимерных композитов.

Лекция 10.Использование различных физико-химических и энергетических воздействий при получении и модификации полимеров.

Тема 2. Основные тенденции в современной отрасли производства пластиков.

Лекция 11. Объем производства и структура потребления пластмасс. Энерго- и ресурсосберегающие машины и аппараты.

Тема 3. Новы направления развития отрасли производства пластмасс.

Лекция 12. Пластики биологического происхождения.

Лекция 13. Совершенствование оборудования производства пластмасс.

Тема 4. Повышение энергоэффективности оборудования.

Лекция 14.Развитие высокосложных ресурсосберегающих комплексов.

Лекция 15. Энерго- и ресурсосберегающие машины и аппараты для переработки полимерных композиционных материалов.

Раздел 4. Принцип комплексного использования сырьевых ресурсов

Тема 1. Использование вторичных энергоресурсов. Энергосбережение

Лекция 15. Постановка задачи. Использование сырья и вторичных материальных ресурсов.

Лекция 16. Вторичные материальные ресурсы. Разрушаемые полимеры. Переработка и утилизация отходов производств, химикатов – добавок для полимерных материалов.

Лекция 17. Утилизация горючих отходов химических производств.

Лекция 18. Пути использования высокотемпературных тепловых отходов. Смеси исходного и вторично переработанного гомополимеров.

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 графичиские 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 «Композиционные материалы»

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 пресс-материалов.
33. Циклограмма и время цикла процессов прессования.
34. Эксплуатационные характеристики изделий.
35. Этиленпропиленовые каучуки и их свойства.