



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


(подпись)

Реутов В.А.
(Ф.И.О. рук. ОП)
05 сентября 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ
Заведующий базовой кафедрой
химических и ресурсосберегающих технологий
(название кафедры)


(подпись)

Реутов В.А.
(Ф.И.О. зав. каф.)
05 сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технический анализ полимерных материалов

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль «Технологии химических и нефтеперерабатывающих производств»

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7
лекции 36 час.
практические занятия _____ час.
лабораторные работы 54 час.
в том числе с использованием МАО лек. 10 / лаб. 18 час.
всего часов аудиторной нагрузки 90 час.
в том числе с использованием МАО 28 час.
самостоятельная работа 90 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
контрольные работы (количество) - 1
курсовая работа / курсовой проект _____ семестр
зачет _____ семестр
экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 21.10.2016 № 12-13-2030.

Рабочая программа обсуждена на заседании базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий Школы естественных наук протокол № 12 от 13 июня 2017 г.

Заведующий кафедрой: к.х.н., доцент Реутов В.А.
Составитель: к.х.н., доцент Лим. Л.А.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 18.03.01 Chemical technology

Chemical and refining technologies

Course title: Technical analysis of polymeric materials

Elective courses, 4 credits

Instructor: Lim L.A.

Learning outcomes:

willingness to use regulatory documents on quality, standardization and certification of products and products, elements of economic analysis in practice;

ability to analyze raw materials, materials and finished products, to evaluate the results of the analysis;

willingness to carry out standard and certification testing of materials, products and technological processes.

Course description: The course "Technical analysis of polymeric materials" describes the regulatory framework and the requirements for the analysis of polymer materials and products

Main course literature:

1. Filichkina, V.A. Methods and means of analytical control of materials. Chemical and physico-chemical methods of analytical control [Electronic resource]: a tutorial / V. A. Filichkina, O. L. Skorskaya, I. V. Muravyeva. - Electron. text data. - M.: Publishing House MISiS, 2015. - 107 c. - 978-5-87623-967-9. - Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/64185.html>

2. Pavlov, A. I. Physico-chemical methods of analysis [Electronic resource]: study guide / A. I. Pavlov. - Electron. text data. - SPb. : St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, DIA, 2014. - 64 p. - 978-5-9227-0468-7. - Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/30016.html>

3. Standardization and certification of polymers and composites based on them [Electronic resource]: study guide / G. A. Kutyrev, T. R. Deberdeev, S. S. Akhtyamova, A. I. Romashina. - Electron. text data. - Kazan: Kazan National Research Technological University, 2010. - 167 p. - 978-5-7882-0947-0. - Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/60378.html>

Form of final knowledge control: exam

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины "Технический анализ полимерных материалов" разработана для студентов четвертого года обучения по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология, профиля Технологии химических и нефтеперерабатывающих производств в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению и относится к вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.7.2.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные работы (54 часа), самостоятельная работа (90 часов). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7-ом семестре.

Курсу «Технический анализ полимерных материалов» предшествуют важные для понимания курсы: "Аналитическая химия и физико-химические методы анализа", "Технология производства и переработки полимеров и композиционных материалов", "Теоретические основы производства и переработки полимеров".

Знания, полученные в курсе "Технический анализ полимерных материалов" используются для написания курсовых и дипломных работ.

Цель дисциплины: формирование теоретической и практической основы, необходимой химику-технологу, в части проведения входного, текущего и итогового контроля полимеров и полимерной продукции.

Задачи дисциплины:

– изучение нормативной базы, регламентирующей деятельность производств по производству и переработке полимеров и полимерных композиционных материалов

– овладение методами технического анализа полимерных материалов и изделий из них.

Для успешного изучения дисциплины «Технический анализ полимерных материалов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– ОПК-1 - способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

– ПК-14 - способностью оценивать качество вырабатываемой продукции на соответствие требованиям, содержащимся в законодательстве и стандартах, с учетом понимания взаимосвязи технологии производства изделий, материалов и продукции с их качеством, а также обнаруженным отклонением по сравнению с нормальным их использованием;

– ПК-19 - 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, теоретического и экспериментального исследования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (ПК) (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	Знает	принципы деятельности и задачи системы обязательной и добровольной сертификации продукции, в части касающейся полимеров и изделий из них; основы расчета экономической эффективности конкретного предприятия.
	Умеет	пользоваться электронными базами данных нормативно-технической документации "Техэксперт", "Кодекс", "Гарант" и патентными базами; производить оценочные расчеты экономической эффективности деятельности отдельных структурных единиц предприятия (отдела, цеха) и времени окупаемости проектов по их модернизации.
	Владеет	навыками самостоятельного освоения профессиональными знаниями; формулирования выводов о целесообразности внесения тех или иных изменений в существующий технологический процесс; готовностью аргументировать свою точку зрения.
ПК-10 способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции,	Знает	основные физико-химические методы анализа, полимеров
	Умеет	определять характеристики сырья, материалов и готовой продукции с помощью аналитических приборов и

осуществлять оценку результатов анализа		оборудования
	Владеет	навыками интерпретации и оценки результатов анализа
ПК-20 проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	Знает	основные элементы системы стандартизации и сертификации полимерных материалов и изделий из них в РФ
	Умеет	определять соответствие выпускаемой продукции нормативным требованиям; выявлять проблемные этапы технологического процесса и производить корректировку технологических параметров для увеличения производительности или повышения качества продукции.
	Владеет	навыками самостоятельного освоения профессиональными знаниями; формулирования выводов о соответствии полимерного материала/изделия требованиям стандартов.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Технический анализ полимерных материалов" применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: проблемная лекция; лекция-презентация; лабораторная работа.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Полимеры и изделия из пластмасс, их свойства и методы исследования (12 часов).

Тема 1. Введение в технологию переработки полимеров: общие сведения. Классификация пластмасс. (2 ч)

Взаимосвязь структуры и свойств материала со способами его переработки и характеристиками изделия. Классификация методов переработки. Подготовка и контроль качества сырья.

Классификация по химической структуре, технологическим свойствам, областям применения, объему производства. Классификация по совокупности параметров эксплуатации: пластмассы общетехнического назначения, пластмассы инженерно-технического назначения.

Тема 2. Основные характеристики полимерных материалов (2 ч)

Механические свойства: предел прочности на разрыв, предел прочности на растяжение, трех- и четырехточечный изгиб, деформация, модуль упругости. Испытания полимеров, технические нормы, оборудование.

Тема 3. Основные характеристики полимерных материалов (2 ч)

Температурные характеристики. Температура размягчения по Вика. Интерпретация тепловых характеристик и сравнение методов ISO и ASTM. Деформационная теплостойкость, теплопроводность.

Тема 4. Основные характеристики полимерных материалов (2 ч)

Понятие прочности при ударе. Ударная вязкость. Прочность по Шарпи и Изоду. Методы определения ударной прочности.

Тема 5. Основные характеристики полимерных материалов (2 ч)

Электрические свойства: прочность диэлектрика, поверхностное удельное сопротивление, объемное удельное сопротивление, относительная диэлектрическая постоянная, коэффициент рассеяния, дугостойкость.

Горючесть пластмасс: общие сведения о воспламеняемости, кислородный индекс, испытания раскаленной проволокой.

Тема 6. Основные характеристики полимерных материалов (2 ч)

Реологические испытания: усадка при формовании; скорость течения расплава, объемный расход расплава; вязкость расплава. Практическое применение реологических характеристик на производстве.

Раздел 2. Технический анализ и контроль технологического процесса (10 часов).

Тема 1. Общие сведения о техническом анализе на предприятии (2 ч).

Проблемная лекция: Виды технического анализа, классификация, периодичность. Входной контроль сырья и материалов. Технический анализ как инструмент управления качеством. Нормативно-техническая документация.

Тема 2. Государственные стандарты и нормативные акты в области полимерного материаловедения и испытаний полимеров (2 ч).

Проблемная лекция: Виды стандартов. Федеральный закон о техническом регулировании. Технический регламент Таможенного Союза. Системы ISO, ASTM, DIN. Гармонизация стандартов.

Тема 3. Важнейшие классы полимеров (2 часа)

Проблемная лекция: Полиэтилен высокого давления. Полиэтилен низкого давления. Полипропилен.

В ходе лекции рассмотреть проблемы соотнесения марочного ассортимента полимеров по ГОСТ и международным классификациям; обсудить критерии применения той или иной марки полимеров иностранного производства для конкретной технологической задачи и метода переработки; взаимозаменяемости и смешения разных марок.

Для самостоятельной работы: найти информацию, представленную в сети Интернет, и обосновать выбор марки полимера (по заданию преподавателя) для конкретного режима переработки. Подготовить питч-презентацию по теме.

Тема 4. Важнейшие классы полимеров (2 часа).

Проблемная лекция: Полиэтилентерефталат. Поливинилхлорид. Полиметилметакрилат. Полистирол.

В ходе лекции рассмотреть проблемы соотнесения марочного ассортимента полимеров по ГОСТ и международным классификациям; обсудить критерии применения той или иной марки полимеров иностранного производства для конкретной технологической задачи и метода переработки; взаимозаменяемости и смешения разных марок.

Тема 5. Полимеры с особыми свойствами (2 часа).

Лекция-презентация с обсуждением: Полиарилены. Полисульфоны. Полифениленоксид. Современные тенденции полимерной химии.

Студенты по заданию преподавателя готовят питч-презентации о полимерах с особыми свойствами и методах их анализа.

Раздел 3. Физико-химические методы анализа полимеров (14 часов).

Тема 1. Основные принципы физико-химических методов анализа (2 часа).

Взаимодействие вещества и излучения. Спектр длин волн. Взаимосвязь энергии и длины волны. Аналитический сигнал. Детектирование. Классификация физико-химических методов исследования.

Тема 2. ИК-спектроскопия (2 часа).

Теоретические основы метода. Принципиальная схема ИК-спектрометра. Возможности и ограничения метода. Идентификация полимеров. Принципы качественного и количественного анализа.

Тема 3. Спектроскопия ЯМР (2 часа).

Теоретические основы метода. Принципиальная схема ЯМР-спектрометра. Возможности и ограничения метода. Конформационный анализ полимеров.

Тема 4. Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ (2 часа).

Теоретические основы метода. Принципиальная схема рентгеновского анализатора. Возможности и ограничения метода. Определение степени кристалличности полимера.

Тема 5. УФ-спектроскопия (2 часа).

Теоретические основы метода. Принципиальная схема УФ-спектроскопа. Возможности и ограничения метода. Качественный и количественный анализ стабилизаторов и добавок в полимерные композиции.

Тема 6. Гель-хроматография полимеров (2 часа).

Теоретические основы метода. Принципиальная схема высокоэффективного геля-хроматографа. Виды детектирования. Возможности и ограничения метода. Определение молекулярных масс, молекулярно-массового распределения.

Тема 7. Масс-спектрометрия и спектроскопия ЭПР (2 часа).

Теоретические основы методов. Оборудование. Применение для исследования полимеров.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторная работа 1 Вводное занятие. Техника безопасности. *Форма интерактивного обучения: практическое обсуждение на примерах и проработка ситуаций (2 час.)* Выбор образцов для исследования, в том числе и из коллекции полимерных материалов лаборатории "Полимерного материаловедения". Подготовка образцов для механических испытаний. (4 час.).

Лабораторная работа 2

Определение прочности на разрыв и модуля упругости. *Форма интерактивного обучения: практическое выполнение и обсуждение результатов (6 час.)*

Лабораторная работа 3 Определение плотности и усадки. *Форма интерактивного обучения: практическое выполнение и обсуждение результатов (6 час.)*

Лабораторная работа 4 Определение показателя текучести расплава.
Форма интерактивного обучения: практическое выполнение и обсуждение результатов (6 час.)

Лабораторная работа 5 Идентификация неизвестного полимера методом ИК-спектроскопии *Форма интерактивного обучения: практическое выполнение и обсуждение результатов (6 час.)*

Лабораторная работа 6 Определение степени кристалличности полимера методом рентгенофазового анализа (6 час.).

Лабораторная работа 7 Определение количества пластификатора в полимерной композиции методом УФ-спектроскопии (6 час.).

Лабораторная работа 8 Определение прочности сварного шва (6 час.).

Лабораторная работа 9 Определение качества распределения красителя в полимерной пленке (6 час.).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технический анализ полимерных материалов» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплин	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация

	ы				
1	Раздел 1. Полимеры и изделия из пластмасс, их свойства и методы исследования	ПК-3 - готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	знает	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к экзамену
			владеет	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к экзамену
		ПК-20 - проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	знает	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к экзамену
			владеет	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к экзамену
2	Раздел 2. Технический анализ и контроль технологического процесса	ПК-10 - способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	знает	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к экзамену
			владеет	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к экзамену
		ПК-20 - проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	знает	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к экзамену
			владеет	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к экзамену
3	Раздел 3. Физико-химические методы анализа	ПК-10 - способностью проводить анализ сырья, материалов и	знает	ПР-1, ПР-2	Вопросы к экзамену
			умеет	ПР-1, ПР-2	Вопросы к экзамену
			владеет	ПР-5, УО-	Вопросы к

	полимеров	готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа		1, УО-3	экзамену
--	-----------	--	--	---------	----------

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Специальное материаловедение : учебное пособие для вузов / В. Я. Черных. СПб. : ГИОРД, 2007. - 264 с

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:353786&theme=FEFU>

2. Филичкина, В. А. Методы и средства аналитического контроля материалов. Химические и физико-химические методы аналитического контроля [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Филичкина, О. Л. Скорская, И. В. Муравьева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2015. — 107 с. — 978-5-87623-967-9. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/64185.html>

3. Павлов, А. И. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Павлов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 64 с. — 978-5-9227-0468-7. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/30016.html>

4. Стандартизация и сертификация полимеров и композитов на их основе [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. А. Кутырев, Т. Р. Дебердеев, С. С. Ахтямова, А. И. Ромашина. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 167 с. — 978-5-7882-0947-0. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/60378.html>

Дополнительная литература

1. Золотарев, В. М. Современные методы исследования оптических материалов. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие, курс лекций / В. М. Золотарев, Н. В. Никоноров, А. И. Игнатъев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2013. — 267 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68129.html>

2. Термический анализ в изучении полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Т. Шипина, В. К. Мингазова, В. А. Петров, А. В. Косточко. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 99 с. — 978-5-7882-1538-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62010.html>

3. Спектральные методы анализа. Практическое руководство [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Васильева [и др.] ; под ред. В.Ф. Селеменова, В.Н. Семенова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50168>.

Нормативно-правовые материалы:

1. ГОСТ 1.1-2002. Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения.

2. ГОСТ Р 1.7-2008. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов.

3. ГОСТ 25.602-80. Метод испытания на сжатие при нормальной, пониженной и повышенной температурах.

4. ГОСТ 25.604-82. Метод испытания на изгиб при нормальной, пониженной и повышенной температурах.

5. ГОСТ 4650-80. Пластмассы. Методы определения водопоглощения.

6. ГОСТ 11262-80. Пластмассы. Метод испытания на растяжение.

7. ГОСТ 12423-66. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб).

8. ГОСТ 15139-69. Методы определения плотности (объемной массы).

9. ГОСТ 18616 – 80. Пластмассы. Метод определения усадки.

10. ГОСТ Р 50583-93. Материалы композиционные полимерные. Номенклатура показателей.

11. ASTM D 570. Standard Test Method for Water Absorption of Plastics.

12. ASTM D 638. Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics.

13. ASTM D790. Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials.

14. ASTM D 1435. Standard Practice for Outdoor Weathering of Plastics.

15. ASTM D 3410/D 3410M-08. Standard Test Method for Compressive Properties of Polymer Matrix Composite Materials with Unsupported Gage Section by Shear Loading.

16. ASTM D 4329. Standard Practice for Fluorescent Ultraviolet (UV) Lamp Apparatus Exposure of Plastics.

17. ASTM D 4459. Standard Practice for Xenon-Arc Exposure of Plastics Intended for Indoor Applications.

18. ASTM D 6111. Standard Test Method for Bulk Density and Specific Gravity of Plastic Lumber and Shapes by Displacement.

19. ISO 178. Plastics. Determination of flexural properties.

20. ISO 291. Plastics: Standard atmospheres for conditioning and testing.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения:

1. Информационный портал ПластЭксперт © 2006. Режим доступа: www.e-plastic.ru свободный.
2. Методы испытаний полимерных материалов ООО "Комеф", 2007. – 29 с. Режим доступа: <http://www.komef.ru/metodispolimer.pdf> свободный, заглавие с экрана.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Информационная система "Техэксперт" Режим доступа: <http://srv-texpert-01.dvfu.ru/mainpage> по паролю.
2. База данных Роспатента Режим доступа: <https://rupto.ru/ru> свободный.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В рамках данной дисциплины предусмотрено 72 часа самостоятельной работы, которая необходима при проработке материала лекции; подготовке к лабораторным работам.

В самостоятельную работу по дисциплине «Технический анализ полимерных материалов» включены следующие виды деятельности:

- поиск информации по темам для самостоятельного изучения;
- разбор теоретических аспектов лабораторных работ, написание отчётов по лабораторным работам, подготовка к защите отчетов;
- работа со стандартами и ГОСТ;
- подготовка к промежуточному и текущему контролю.

Студенту следует тщательно планировать и организовывать время, необходимое для изучения дисциплины. Недопустимо откладывать ознакомление с теоретической частью, подготовку отчетов к лабораторным работам и выполнение домашних заданий, поскольку это неминуемо приведет к снижению качества освоения материала, оформления отчетов и домашних заданий. Все виды работ по дисциплине рекомендуется выполнять по календарному плану, приведенному в приложении 1.

Приступить к освоению дисциплины следует в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы учебной дисциплины (РПУД). Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется

самостоятельная работа, результаты которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все аудиторные и самостоятельные задания необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с планом-графиком.

Использование материалов учебно-методического комплекса

Для успешного освоения дисциплины следует использовать содержание разделов учебно-методического комплекса дисциплины (УМКД): рабочей программы, лекционного курса, материалов практических занятий, методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов, глоссария, перечня учебной литературы и других источников информации, контрольно-измерительных материалов (тесты, опросы, вопросы зачета), а также дополнительных материалов.

Рекомендации по подготовке к лекционным и лабораторным занятиям

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие студентов на всех этапах ее освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- перед очередной лекцией просмотреть конспект предыдущего занятия;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники. В случае, если возникли затруднения, обратиться к преподавателю в часы консультаций или на занятии.

Основной целью проведения лабораторных занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование умений самостоятельно работать с дополнительными источниками информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.

При подготовке к лабораторным занятиям студентам необходимо:

- повторить теоретический материал по заданной теме;
- продумать формулировки вопросов, выносимых на обсуждение;
- использовать не только конспект лекций, но и дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем.

При подготовке к текущему контролю использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

При подготовке к промежуточной аттестации использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- коллекция полимеров (ПЭ различных марок, ПЭТ, ПП, ПС и пр.)
- библиотека ИК спектров полимеров;
- литьевая минимашинка Naake MiniJet II для изготовления образцов;
- универсальная испытательная машина Shimadzu 10 kN;
- прибор для определения ПТР Ceast Instron;
- лаборатория полимерного материаловедения;
- лаборатория квалификационных работ.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине Технический анализ полимерных материалов

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль «Технологии химических и нефтеперерабатывающих производств»

Форма подготовки очная

Владивосток

2017

Самостоятельная работа необходима при проработке материала лекции; подготовке к лабораторным работам, зачету.

В *самостоятельную работу* по дисциплине «Технический анализ полимерных материалов» включены следующие виды деятельности:

- поиск информации по темам для самостоятельного изучения;
- повторение или первичное ознакомление с материалами по заданию преподавателя для подготовки к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным занятиям.

Для закрепления навыков и знаний, полученных на теоретических и практических занятиях, студентам по мере освоения курса даются задания для самостоятельного выполнения. Домашние задания помогают усвоить материал теоретических и практических занятий и наполнить его дополнительным содержанием, приучают учащихся работать с источниками разного рода: книгами, учебными пособиями, нормативной документацией, коммерческой и аналитической информацией.

Время, отведенное на самостоятельное изучение дисциплины, также следует посвятить подготовке отчетов к лабораторным работам, изучению литературы по теме.

Студенту следует тщательно планировать и организовывать время, необходимое для изучения дисциплины.

Для контроля самостоятельной работы студентов применяются следующие формы контроля: тестовые задания, устный опрос. Самостоятельное изучение теоретического материала контролируется согласно календарному плану, по результатам контроля выставляются рейтинговые баллы. Доля самостоятельных работ в рейтинге дисциплины не менее 40 %. Для подготовки к выполнению тестового задания следует самостоятельно найти информацию по данной теме. Для успешного прохождения теста необходимо правильно ответить не менее чем на 50 % вопросов.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения (неделя)	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Формы контроля
1	1	Подготовка к проверочной работе. Изучение нормативных документов	3	Тестовое задание с выбором ответа
2	2	Подготовка к проверочной работе. Изучение нормативных документов Подготовка к лабораторной работе	3	Тестовое задание с выбором ответа Опрос, отчет по ЛР
3	3	Подготовка к проверочной работе. Изучение нормативных документов Подготовка к лабораторной работе	3	Тестовое задание с выбором ответа Опрос, отчет по ЛР
4	4	Подготовка к проверочной работе. Изучение нормативных документов Подготовка к лабораторной работе	3	Тестовое задание с выбором ответа Опрос, отчет по ЛР
5	5	Подготовка к проверочной работе. Изучение нормативных документов Подготовка к лабораторной работе	3	Тестовое задание с выбором ответа Опрос, отчет по ЛР
6	6	Подготовка к проверочной работе. Изучение нормативных документов Подготовка к лабораторной работе	3	Тестовое задание с выбором ответа Опрос, отчет по ЛР
7	7	Подготовка к проверочной работе. Изучение нормативных документов Подготовка к лабораторной работе	3	Тестовое задание с выбором ответа Опрос, отчет по ЛР
8	8	Подготовка к проверочной работе. Изучение нормативных документов Подготовка к лабораторной работе	3	Тестовое задание с выбором ответа Опрос, отчет по ЛР
9	9	Подготовка к проверочной работе. Изучение нормативных документов Подготовка к лабораторной работе	3	Тестовое задание с выбором ответа Опрос, отчет по ЛР
10	10	Подготовка к проверочной работе. Изучение нормативных документов Подготовка к лабораторной работе	3	Тестовое задание с выбором ответа Опрос, отчет по ЛР
11	11	Подготовка к проверочной работе. Изучение нормативных документов	3	Опрос
		Подготовка к проверочной работе. Изучение нормативных документов	3	Опрос

12	12	Подготовка к проверочной работе	3	Тестовое задание с выбором ответа
13	13	Подготовка к проверочной работе	3	Тестовое задание с выбором ответа
14	14	Подготовка к проверочной работе	3	Тестовое задание с выбором ответа
15	15	Изучение нормативных документов	3	Опрос
16	16	Изучение нормативных документов	3	Опрос
17	17	Изучение нормативных документов	3	Опрос
18	18	Изучение нормативных документов	3	Опрос

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа необходима при проработке материала лекции; подготовке к лабораторным работам, экзамену.

В самостоятельную работу по дисциплине «Технический анализ полимерных материалов» включены следующие виды деятельности:

- поиск информации по темам для самостоятельного изучения;
- подготовка к промежуточному и текущему контролю;
- подготовка отчетов по лабораторным работам.

Студенту следует тщательно планировать и организовывать время, необходимое для изучения дисциплины. Недопустимо откладывать ознакомление с теоретической частью, подготовку отчетов к лабораторным работам и выполнение домашних заданий, поскольку это неминуемо приведет к снижению качества освоения материала, оформления отчетов и домашних заданий. Все виды работ по дисциплине рекомендуется выполнять по календарному плану, приведенному в Плане-графике выполнения самостоятельной работы по дисциплине.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы и по подготовке отчетов лабораторных работ

Отчет по выполненной лабораторной работе должен содержать следующие части: цель работы, ход работы; таблицу с данными; формулы и расчет (при необходимости); вывод, содержащий результаты эксперимента и

сравнительную характеристику полученных данных. При подготовке теоретической части необходимо изучение теоретического материала лекций по теме лабораторной работы.

Оформление отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе относится к категории «*письменная работа*», оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы по подготовке отчетов к лабораторным работам

Зачтено: работа выполнена, правильно оформлен отчет по лабораторной работе, законченные правильно выполненные расчеты, правильные ответы на теоретические вопросы по теме работы.

Не зачтено: работа не выполнена, в отчете ошибки по оформлению, выполненные расчеты или выводы содержат ошибки, ответы на теоретические вопросы по теме работы отсутствуют или не полные.

Требования к самостоятельной работе по подготовке к устному опросу по лабораторным работам

При подготовке к устному опросу по лабораторной работе студент должен самостоятельно найти ответы на ряд вопросов.

Вопросы для подготовки к устному опросу по лабораторным работам:

Лабораторная работа 1

1. Виды образцов для испытаний. ГОСТ и другие нормативные акты, регламентирующие виды образцов.

2. Методы получения образцов для испытаний полимерных материалов.

3. Статистическая обработка результатов испытаний полимерных материалов и изделий из них.

Лабораторная работа 2

1. Механические испытания: дать определение понятиям прочность при растяжении, модуль упругости при растяжении, прочность при разрыве, предел текучести.

2. Определение прочности на разрыв (ГОСТ 11262) и модуля упругости (ГОСТ 9550-81). Опишите последовательность операций для механических испытаний полимера на растяжение.

3. Для каких полимеров разрушающее напряжение при изгибе больше, чем разрушающее напряжение при растяжении, предположите почему.

Лабораторная работа 3

1. Способы определения плотности полимерных материалов. ГОСТ 15139-69 "Пластмассы. Методы определения плотности (объемной массы) Определение плотности"

2. Определение усадки (ГОСТ 18616-80)

Лабораторная работа 4

1. Что такое ПТР? ПТР наиболее распространенных полимеров. Взаимосвязь марки и ПТР

2. Метод и устройство для определения показателя текучести расплава. ГОСТ 11645-73 "Пластмассы. Метод определения показателя текучести расплава термопластов"

Лабораторная работа 5

1. ИК-спектроскопия: сущность метода, аппаратное оформление, возможности и ограничения метода.

2. Идентификация неизвестного полимера методом ИК-спектроскопии.

Лабораторная работа 6

1. Рентгенофазовый анализ: сущность метода, аппаратное оформление, возможности и ограничения метода.

2. Определение степени кристалличности полимера методом рентгенофазового анализа.

Лабораторная работа 7

1. Пластификаторы и добавки. Основные виды пластификаторов. Добавки к базовым маркам и композициям полиэтилена.

2. Определение количества пластификатора в полимерной композиции методом УФ-спектроскопии.

Лабораторная работа 8

1. Технологии сваривания полимерных материалов. Виды сварных швов. Какие виды сварных швов применяются при изготовлении пакетов?

2. Что такое Zip-Lock (гриппер), Doу-pack (реторт) пакет?

Лабораторная работа 9

1. Качество распределения красителя: способы оценки

2. Нормативные документы и методика определения качества распределения красителя в полимерной пленке

Критерии оценки устного опроса при сдаче отчетов лабораторных работ

Зачтено: работа выполнена, правильно и грамотно оформлен отчет по лабораторной работе, законченные правильно выполненные расчеты, правильные ответы на теоретические вопросы по теме работы, владение терминологией.

Не зачтено: работа не выполнена, в отчете ошибки по оформлению, выполненные расчеты содержат ошибки, ответы на теоретические вопросы по теме работы отсутствуют или не полные.

Оценка	Описание схемы оценивания
9-10	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
7-8	Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
4-6	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
0-3	Демонстрирует непонимание проблемы. Нет ответа. Не было попытки решить задачу.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ Технический анализ полимерных материалов
Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
Профиль «Технологии химических и нефтеперерабатывающих производств»
Форма подготовки очная

Владивосток
2017

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ПК-3</p> <p>готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности</p>	Знает	<p>принципы деятельности и задачи системы обязательной и добровольной сертификации продукции, в части касающейся полимеров и изделий из них; основы расчета экономической эффективности конкретного предприятия.</p>
	Умеет	<p>пользоваться электронными базами данных нормативно-технической документации "Техэксперт", "Кодекс", "Гарант" и патентными базами; производить оценочные расчеты экономической эффективности деятельности отдельных структурных единиц предприятия (отдела, цеха) и времени окупаемости проектов по их модернизации.</p>
	Владеет	<p>навыками самостоятельного освоения профессиональными знаниями; формулирования выводов о целесообразности внесения тех или иных изменений в существующий технологический процесс; готовностью аргументировать свою точку зрения.</p>
<p>ПК-10</p> <p>способностью</p>	Знает	<p>основные физико-химические методы анализа, полимеров</p>

проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Умеет	определять характеристики сырья, материалов и готовой продукции с помощью аналитических приборов и оборудования
	Владеет	навыками интерпретации и оценки результатов анализа
ПК-20 - проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	Знает	основные элементы системы стандартизации и сертификации полимерных материалов и изделий из них в РФ
	Умеет	определять соответствие выпускаемой продукции нормативным требованиям; выявлять проблемные этапы технологического процесса и производить корректировку технологических параметров для увеличения производительности или повышения качества продукции.
	Владеет	навыками самостоятельного освоения профессиональными знаниями; формулирования выводов о соответствии полимерного материала/изделия требованиям стандартов.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
Раздел 1.	Полимеры и изделия из пластмасс,	ПК-3 - готовность использовать	знает принципы деятельности и задачи системы обязательной и	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к зачету

их свойства и методы исследования	нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	добровольной сертификации продукции, в части касающейся полимеров и изделий из них; основы расчета экономической эффективности конкретного предприятия.		
		умеет пользоваться электронными базами данных нормативно-технической документации "Техэксперт", "Кодекс", "Гарант" и патентными базами; производить оценочные расчеты экономической эффективности деятельности отдельных структурных единиц предприятия (отдела, цеха) и времени окупаемости проектов по их модернизации.	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к зачету
		владеет навыками самостоятельного освоения профессиональными знаниями; формулирования выводов о целесообразности внесения тех или иных изменений в существующий технологический процесс; готовностью аргументировать свою точку зрения.	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к зачету
	ПК-20 - проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	знает основные элементы системы стандартизации и сертификации полимерных материалов и изделий из них в РФ	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к зачету
		умеет определять соответствие выпускаемой продукции нормативным требованиям; выявлять проблемные этапы технологического процесса и производить корректировку технологических параметров для увеличения производительности или	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к зачету

			повышения качества продукции.		
			владеет навыками самостоятельного освоения профессиональными знаниями; формулирования выводов о соответствии полимерного материала/изделия требованиям стандартов.	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к зачету
Раздел 2.	Технический анализ и контроль технологического процесса	ПК-20 - проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	знает основные элементы системы стандартизации и сертификации полимерных материалов и изделий из них в РФ	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к зачету
			умеет определять соответствие выпускаемой продукции нормативным требованиям; выявлять проблемные этапы технологического процесса и производить корректировку технологических параметров для увеличения производительности или повышения качества продукции.	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к зачету
			владеет навыками самостоятельного освоения профессиональными знаниями; формулирования выводов о соответствии полимерного материала/изделия требованиям стандартов.	ПР-6, ПР-1, ПР-2	Вопросы к зачету
Раздел 3.	Физико-химические методы анализа полимеров	ПК-10 - способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	знает основные физико-химические методы анализа, полимеров		
			умеет определять характеристики сырья, материалов и готовой продукции с помощью аналитических приборов и оборудования		
			владеет навыками интерпретации и оценки результатов анализа		
		ПК-20 - проводить стандартные	знает основные физико-химические методы анализа;	ПР-1, ПР-2	Вопросы к зачету

		и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	знает основные элементы системы стандартизации и сертификации полимерных материалов и изделий из них в РФ		
			умеет определять соответствие выпускаемой продукции нормативным требованиям; выявлять проблемные этапы технологического процесса и производить корректировку технологических параметров для увеличения производительности или повышения качества продукции.	ПР-1, ПР-2	Вопросы к зачету
			владеет навыками самостоятельного освоения профессиональными знаниями; формулирования выводов о соответствии полимерного материала/изделия требованиям стандартов.	ПР-5, УО-1, УО-3	Вопросы к зачету

II. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине "Технический анализ полимерных материалов"

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ПК-3 - готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	знает (пороговый уровень)	принципы деятельности и задачи системы обязательной и добровольной сертификации продукции, в части касающейся полимеров и изделий из них; основы расчета экономической эффективности конкретного предприятия.	знание принципов деятельности и задачи системы обязательной и добровольной сертификации продукции; знание основы расчета экономической эффективности конкретного предприятия	знание принципов организации системы сертификации в РФ знание влияния качества продукции на экономическую эффективность	61-75

	умеет (продвину тый)	пользоваться электронными базами данных нормативно-технической документации "Техэксперт", "Кодекс", "Гарант" и патентными базами; производить оценочные расчеты экономической эффективности деятельности отдельных структурных единиц предприятия (отдела, цеха) и времени окупаемости проектов по их модернизации.	находить и анализировать нормативные документы, в том числе с использованием специальных программных продуктов	умение пользоваться электронными базами данных нормативно-технической документации "Техэксперт", "Кодекс", "Гарант" и патентными базами умение производить оценочные расчеты экономической эффективности деятельности отдельных структурных единиц предприятия (отдела, цеха) и времени окупаемости проектов по их модернизации.	76-85
	владеет (высокий)	навыками самостоятельного освоения профессиональными знаниями; формулирования выводов о целесообразности и внесения тех или иных изменений в существующий технологический процесс; готовностью аргументировать свою точку зрения	сформированные навыки чтения и анализа нормативной документации, умением формулировать задачи технологической деятельности	владение навыками самостоятельного освоения профессиональным и знаниями; формулирования выводов о целесообразности внесения тех или иных изменений в существующий технологический процесс; готовностью аргументировать свою точку зрения	86-100
ПК-10 - способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции,	знает (поро- говый уровень)	знает основные физико-химические методы анализа полимеров	знание основных физико-химических методов анализа полимеров	знание сущности основных физико-химических методов анализа полимеров	61-75

осуществлять оценку результатов анализа	умеет (продвинутый)	умеет определять характеристики сырья, материалов и готовой продукции с помощью аналитических приборов и оборудования	определение основных характеристик сырья, материалов и готовой продукции с помощью аналитических приборов и оборудования	умение определять характеристики сырья, материалов и готовой продукции с помощью аналитических приборов и оборудования	76-85
	владеет (высокий)	владеет навыками интерпретации и оценки результатов анализа	владение навыками интерпретации и оценки результатов анализа	сформированные навыки интерпретации и оценки результатов анализа	86-100
ПК-20 - проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	знает (пороговый уровень)	основные элементы системы стандартизации и сертификации полимерных материалов и изделий из них в РФ	знание стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов	знание стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов	61-75
	умеет (продвинутый)	определять соответствие выпускаемой продукции нормативным требованиям; выявлять проблемные этапы технологического процесса и производить корректировку технологических параметров для увеличения производительности или повышения качества продукции.	умеет проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов; анализ технологического процесса на предмет увеличения производительности и повышения качества продукции	умение проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов умение производить анализ технологического процесса на предмет увеличения производительности и повышения качества продукции	76-85

	владеет (высокий)	навыками самостоятельного освоения профессиональными знаниями; формулирования выводов о соответствии полимерного материала/изделия требованиям стандартов.	владеет навыками анализа нормативной документации на стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	владение навыками самостоятельного освоения профессиональными знаниями; анализа нормативной документации на стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	86-100
--	-------------------	--	---	--	--------

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Критерии оценки письменных работ

25-22 баллов – выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и полное знание всего материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса в сравнении с учебной литературой; студент демонстрирует отчетливое владение понятийным аппаратом и терминологией; логически корректное изложение ответа.

21 -18 баллов - выставляется студенту, если показано знание основных определений; в целом ответ отражает сущность понятия и вопроса; в целом логически корректное, но не всегда точное изложение ответа.

17-13 баллов – выставляется студенту, если показаны фрагментарные, поверхностные знания материала раздела, частичные затруднения с формулировками; стремление логически определенно изложить ответ.

12-0 баллов – выставляется студенту, если показано незнание, либо отрывочное представление о понятиях и теме вопроса, отсутствие логической связи в ответе.

Критерии оценки устного доклада

Доклады представляются с презентацией. Оценивается доклад и презентация по совокупности баллов.

10-9 баллов (отлично), выставляется студенту, если студент по теме доклада точно определил его содержание и составляющие; работа характеризуется смысловой целостностью, связностью и последовательность изложения; приведены литературные данные, статистические сведения; студент владеет навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации, методами поиска информации, приемами анализа и

выбора теоретической информации по теме доклада; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы доклада нет.

8-7 баллов (хорошо) выставляется, если студент по теме доклада достаточно точно определил его содержание и составляющие; работа характеризуется смысловой целостностью, связностью и последовательность изложения; допущено незначительные ошибки при объяснении содержания темы доклада; приведены литературные данные; студент владеет навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации; фактических ошибок, связанных с пониманием и раскрытием темы доклада нет.

7-6 баллов (удовлетворительно) выставляется, если студент если студент по теме доклада определил основное его содержание и составляющие; понимает базовые теоретические основы темы доклада ; допущено незначительные ошибки при объяснении содержания темы доклада; не приведены литературные данные; студент показывает не достаточное обладание навыком самостоятельного поиска необходимой по теме доклада информации; имеются незначительные фактические ошибки, связанные с пониманием и раскрытием темы доклада.

5-1 балл (неудовлетворительно) выставляется, если используется для доклада текст без переработки, анализа и комментариев, отсутствуют понимание темы; не раскрыта содержание темы доклада; отсутствует логическая последовательность в структуре доклада.

Критерии оценки презентации доклада

Оценка	5-1 балл (неуд.)	7-6 баллов (удовл.)	8-7 баллов (хорошо)	10-9 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие темы	Тема раскрыта. Отсутствует заключение	Тема раскрыта не полностью. Заключение не сделано или не обосновано.	Тема раскрыта. Проведен анализ темы. Показано использование дополнительной информации. Заключение сделано и обосновано.	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ с привлечением дополнительной литературы и электронных источников информации. Заключение обосновано.
Представлен ие	Представляемая информация логически не связана. Не использованы базовые профессиональн ые термины.	Представляемая информация не систематизирова на и и/или не последовательна , базовые проф. Использован 1-2 базовых проф.	Представляемая информация последовательна и не систематизирова на. Используются базовые	Представляемая информация последовательна и систематизирова на. Используются базовые

		термина.	профессиональн ые термины.	профессиональн ые термины.
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Много использовано развернутого текстового материала, который зачитывается. Больше 4-х ошибок в представляемой информации.	Использованы технологии. Power Point частично. Частично использован развернутый текстовый материал, который зачитывается. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы технологии. Power Point. Текстовый материал использован тезисно. Не более 2-х ошибок в представляемой информации.	Широко использованы технологии Power Point и др. Текстовый материал использован тезисно. Отсутствуют ошибки в информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Ответы только на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением пояснений

Оценочные средства для промежуточной аттестации

1 Вопросы к экзамену

1. Роль технического анализа в технологическом контроле.
2. Методы технического анализа.
3. Подготовка проб и образцов для испытаний.
4. Нормативно-техническая документация. Представление результатов технического анализа.
5. ИК-спектроскопия. Основы метода, подготовка образцов, идентификация полимеров. Приложения ИК спектроскопии.
6. УФ-спектроскопия. Основы метода, подготовка образцов, применимость и ограничения.
7. Основы метода, принципы работы приборов РСА, применение РСА, определение степени кристалличности, исследования надмолекулярных структур. Рентгеновские и радиографические методы дефектоскопии.
8. Хроматографические методы исследования полимеров.
9. Спектроскопия ЯМР. Основы метода, подготовка образцов, применимость и ограничения.
10. Технический анализ в контроле технологического процесса: входной контроль сырья и материалов, текущий контроль, контроль качества
11. Испытания материалов и изделий:
 - Механические испытания: дать определение понятиям прочность при растяжении, модуль упругости при растяжении, прочность при разрыве, предел текучести. Опишите последовательность операций для механических

испытаний полимера на изгиб и растяжение. Для каких полимеров разрушающее напряжение при изгибе больше, чем разрушающее напряжение при растяжении, предположите почему.

- Испытания на твердость: дать определение понятиям твердость, модуль упругости, вязкость, пластичность. Какие шкалы твердости Вы знаете? Являются ли эти шкалы равномерными и почему? В каком из методов твердость определяют без учета упругого восстановления деформации? Размерность показателя твердости.

- Испытания на ударную прочность: дать определение понятиям хрупкость, ударная вязкость, прочность при ударе. Опишите последовательность операций при определении ударной прочности по Изоду. Результаты испытаний по Изоду более применимы к трубе или кожуху прибора (геометрические размеры, толщина стенки и материала одинаковы). Размерность ударной прочности.

- Тепловые испытания: дать определение понятиям теплостойкость по Вика, деформационная теплостойкость, деформационная теплостойкость под нагрузкой, отпущенный образец, теплопроводность. Как ориентировочно (без проведения испытания) определить деформационную теплостойкость аморфного полимера? Опишите процедуру и оборудование определения теплопроводности, укажите размерность результатов

- Испытания на воспламеняемость: дать определение понятиям пожар, горение, понятиям скорость горения (+ размерность), индекс воспламеняемости (+ размерность), кислородный индекс (+ размерность). Опишите принципиальную схему установки для испытаний на горение и воспламеняемость, процедуру испытаний. Является ли материал легкогорючим КИ (ПЭТ) = 31? Почему?

- Оптические испытания: дать определение понятиям мутность, глянец, светопропускание, матовость. Опишите процедуру определения глянца. От чего главным образом зависит глянец полимера?

- Определение физических свойств: дать определение понятиям плотность (+ размерность), удельная плотность, водопоглощение (+ размерность). Опишите методику определения водопоглощения.

- Реологические испытания: дать определение понятиям усадка (+ размерность), индекс расплава (+ размерность), объемный индекс расплава (+ размерность), вязкость расплава (+ размерность). Можно ли применять результаты реологических испытания для основы в расчетах технологических процессов литья под давлением? Почему? В каких случаях?

12. Система государственных стандартов (ГОСТ, ТР ТС, ASTM и др.) в области испытаний.

13. ГОСТ 26996-86 "Полипропилен и сополимеры полипропилена"

14. ГОСТ 16338-85 "Полиэтилен низкого давления"

15. ГОСТ ГОСТ 16337-77 "Полиэтилен высокого давления. Технические условия"

Критерии оценки ответов на экзаменационные вопросы

Отметка "Отлично"

1. Дан полный и правильный ответ на основе самостоятельно изученного материала и проведенных ранее лабораторных работ.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Отметка "Хорошо"

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки.
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

Оценочные средства для текущей аттестации

Оценочными средствами текущей аттестации являются тесты, контрольные работы и устные опросы. Примеры типовых тестов по отдельным темам приведены ниже.

Тест к лекции № 1 «Стандартизация»

1. В соответствии с законом «О техническом регулировании» стандартизация – это
 - А. система обязательных к выполнению правил и требований
 - Б. процесс добровольного вовлечения участников экономической деятельности к унификации и совместимости производимой продукции
 - В. государственный орган, задачей которого является контроль за соблюдением технических норм и требований
 - Г. деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования
 - Д. установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенных областях на пользу и при участии всех заинтересованных сторон, в частности для достижения всеобщей оптимальной экономии при соблюдении функциональных условий и требований техники безопасности

2. Целью стандартизации **не** является:
- А. повышение уровня безопасности жизни и здоровья граждан, имущества, экологической безопасности, уровня безопасности объектов с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
 - Б. обеспечение научно-технического прогресса;
 - В. повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг;
 - Г. рациональное использование ресурсов;
 - Д. техническая и информационная совместимость;
 - Е. сопоставимость результатов исследований (испытаний) и измерений, технических и экономико-статистических данных;
 - Ё. увеличение показателей экономического роста (ВВП);
 - Ж. взаимозаменяемость продукции;
3. повышение социальной ориентированности товаров народного потребления;
- И. укрепление обороноспособности государства.
3. В участие в разработке стандарта **не** допускаются:
- А. производители продукции;
 - Б. разработчики продукции;
 - В. инженерно-технические специалисты;
 - Г. представители общественных организаций;
 - Д. лица, признанные недееспособными в судебном порядке;
 - Е. потребители;
 - Ё. лица, материально заинтересованные в принятии данного стандарта;
 - Ж. официальные должностные лица национальных технических комитетов.
4. Влияние стандартизации на качество продукции осуществляется через:
- А. контроль со стороны уполномоченных государственных органов;
 - Б. ответственность разработчиков за соответствие требований стандарта реальному состоянию науки и техники;
 - В. комплексную разработку стандартов на сырье, материалы, полуфабрикаты;
 - Г. комплектующие изделия, оборудование, оснастку и готовую продукцию;
 - Д. установление в стандартах технологических требований и показателей качества;
 - Е. установление единых методов испытаний и средств контроля;
 - Ё. лица, материально заинтересованные в принятии данного стандарта;
 - Ж. обеспечение совместимости, взаимозаменяемости продукции и ее составных частей.
5. Объектом стандартизации может быть:
- А. продукция; Б. процесс; В. услуга; Г. характеристика; Д. параметр; Е. правило.
6. Задачей стандартизации **не** является:
- А. содействие выполнению законодательства Российской Федерации методами и средствами стандартизации;
 - Б. обеспечение взаимопонимания между разработчиками, изготовителями, продавцами и потребителями (заказчиками);
 - В. установление оптимальных требований к номенклатуре и качеству продукции в интересах потребителя и государства, в том числе, обеспечивающих ее безопасность для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
 - Г. установление требований по совместимости (конструктивной, электрической, электромагнитной, информационной, программной и др.), а также взаимозаменяемости продукции;
 - Д. согласование и увязка показателей и характеристик продукции, ее элементов, комплектующих изделий, сырья и материалов;
 - Е. унификация на основе установления и применения параметрических и типоразмерных рядов, базовых конструкций, конструктивно-унифицированных блочно-модульных составных частей изделий;
 - Ё. установление метрологических норм, правил, положений и требований; нормативно-техническое обеспечение контроля (испытаний, анализа, измерений), сертификации и оценки качества продукции;
 - Ж. установление требований к технологическим процессам, в том числе для снижения материалоемкости, энергоемкости и трудоемкости, для обеспечения применения малоотходных технологий;
 - И. нормативное обеспечение межгосударственных и государственных социально-экономических и научно-технических программ (проектов) и инфраструктурных комплексов (транспорт, связь, оборона, охрана окружающей среды, контроль среды обитания, безопасность населения и т.д.);
 - Й. создание системы каталогизации для обеспечения потребителей информацией о номенклатуре и основных показателях продукции;
 - К. создание и внедрение для использования приборов и средств измерений показателей и характеристик продукции, ее элементов, комплектующих изделий, сырья и материалов.

- 7.
8. Общие цели для российской стандартизации связаны с выполнением тех требований стандартов, которые являются обязательными. К ним относятся разработка норм, требований, правил, обеспечивающих:
- А. безопасность продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
 - Б. техническую и информационную совместимость, а также взаимозаменяемость продукции;
 - В. качество продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем научно-технического прогресса;
 - Г. единство измерений;
 - Д. экономию всех видов ресурсов;
 - Е. безопасность хозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций;
 - Ё. обороноспособность и мобилизационную готовность страны.
9. Принципом стандартизации не является:
- А. Сбалансированность интересов сторон, разрабатывающих, изготавливающих, предоставляющих и потребляющих продукцию (услугу);
 - Б. Системность и комплексность стандартизации;
 - В. Динамичность и опережающее развитие стандарта;
 - Г. Динамичность и соответствие стандарта реальному развитию науки и техники;
 - Д. Эффективность и социальный эффект стандартизации;
 - Е. Пролиферативная направленность;
 - Ё. Приоритетность разработки стандартов, способствующих обеспечению безопасности, совместимости и взаимозаменяемости продукции (услуг).
 - Ж. Приоритетность разработки стандартов, способствующих укреплению обороноспособности страны;
 - З. Принцип гармонизации;
 - И. Четкость формулировок положений стандарта. Возможность двусмысленного толкования нормы свидетельствует о серьезном дефекте НД.
10. Метод стандартизации – это прием или совокупность приемов, с помощью которых достигаются цели стандартизации. В число наиболее широко применяемых методов не входит:
- А. параметрическая стандартизация;
 - Б. стандартная параметризация;
 - В. продуктивная унификация;
 - Г. унификация продукции;
 - Д. агрегатирование;
 - Е. диспергирование;
 - Ё. комплексная стандартизация;
 - Ж. опережающая стандартизация;
 - И. технологическая стандартизация;
 - К. квазиисторическая стандартизация.
11. Основой государственной системы стандартизации РФ является фонд законов, подзаконных актов, нормативных документов по стандартизации. В данный фонд не входят:
- А. Техническое законодательство РФ;
 - Б. Государственные стандарты РФ;
 - В. Государственные стандарты стран-участниц ВТО;
 - Г. Общероссийские классификаторы технико-экономической информации;
 - Д. Стандарты отрасли и стандарты научно-технических и инженерных обществ;
 - Е. Стандарты отдельных производителей – мировых лидеров отрасли;
 - Ё. Стандарты отрасли и стандарты научно-технических и инженерных обществ, в том числе зарубежных;
 - Ж. Стандарты предприятий и технические условия.
12. Сделайте соотнесение перечисленных ниже ГОСТов с тем или иным типом стандарта. Результаты внесите в таблицу:
- А. ГОСТ 16338-85 Полиэтилен низкого давления. Технические условия (стандарт распространяется на полиэтилен низкого давления (высокой плотности), получаемый суспензионным и газофазным методами полимеризации этилена при низком давлении на комплексных металлоорганических катализаторах в суспензии, а в газовой фазе на комплексных металлоорганических катализаторах на носителе, и устанавливает требования к полиэтилену, изготовляемому для нужд народного хозяйства и для поставки на экспорт. Показатели технического уровня, установленные настоящим стандартом, предусмотрены для высшей и первой категорий качества).

- Б. ГОСТ 1497-84 Металлы. Методы испытаний на растяжение. Настоящий стандарт устанавливает методы статических испытаний на растяжение черных и цветных металлов и изделий из них номинальным диаметром или наименьшим размером в поперечном сечении 3,0 мм и более. (Краткое содержание: 1. Методы отбора образцов 2 Аппаратура 3 Подготовка к испытанию 4 Проведение испытаний и обработка результатов Приложения)
- В. ГОСТ 1.0-92 Межгосударственная система стандартизации. Основные положения
- Г. ГОСТ 21.401-88 СПДС. Технология производства. Основные требования к рабочим чертежам. Настоящий стандарт устанавливает состав и правила оформления рабочих чертежей технологии производства всех отраслей промышленности и народного хозяйства.
- Д. ГОСТ 24632-81 Материалы полимерные. Метод определения дымообразования. Стандарт распространяется на полимерные материалы и устанавливает метод сравнительной и количественной оценки дымообразования в двух режимах: пламенного горения и тления. Метод не применим для оценки пожароопасности полимерных материалов. (Краткое содержание: 1 Отбор образцов 2 Аппаратура и материалы 3 Подготовка к испытанию 4 Проведение испытания 5 Обработка результатов)
- Е. ГОСТ 4648-71 Пластмассы. Методы испытаний на статический изгиб

Вид стандарта	Буквенное обозначение пункта
стандарты основополагающие	
стандарты на продукцию, услуги	
стандарты на процессы	
стандарты на методы контроля, испытаний, измерений, анализа	

13. Сделайте отнесение перечисленных ниже пунктов к обязательным или рекомендательным требованиям госстандарта. Результаты внесите в таблицу:

Обязательное требование	Рекомендательное требование

- А. безопасность продукта, услуги, процесса для здоровья человека, окружающей среды, имущества, а также производственная безопасность и санитарные нормы;
- Б. техническая и информационная совместимость и взаимозаменяемость изделий;
- В. единство методов контроля;
- Г. единство маркировки;
- Д. основные потребительские характеристики продукции;
- Е. методы их контроля основных потребительских характеристик;
- Ё. требования к упаковке, транспортировке, хранению и утилизации продукта;
- Ж. правила и нормы, касающиеся разработки производства и эксплуатации;

- З. правила оформления технической документации

14. Сделайте отнесение перечисленных ниже пунктов к отраслевым стандартам или стандартам предприятия. Результаты внесите в таблицу:

Отраслевой стандарт	Стандарт предприятия

- А. разрабатываются применительно к продукции определенной отрасли;
- Б. разрабатываются и применяются предприятием;
- В. принимаются государственными органами управления;

- Г. не должны противоречить обязательным требованиям государственных стандартов, а также правилам и нормам безопасности;
- Д. регламентируют управление производством, качество производимой продукции, общие технологические нормы процесса производства продукции;
- Е. регламентируют продукцию, процессы и услуги, применяемые в отрасли; правила, касающиеся организации работ по отраслевой стандартизации; типовые конструкции изделий отраслевого применения; правила метрологического обеспечения в отрасли;
- Ё. широко применяются в системах управления качеством;
- Ж. задают более жесткие требования, чем государственные.

15. Сделайте отнесение перечисленных ниже пунктов к стандартам СТО или ТУ. Результаты внесите в таблицу:

Стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений (СТО)	Технические условия (ТУ)

- А. разрабатываются и принимаются общественными объединениями для динамичного распространения и использования результатов фундаментальных и прикладных исследований и разработок;
- Б. разрабатывается на одно или несколько конкретных изделий, материалов, веществ и т. п. и подлежит согласованию с заказчиком (потребителем) или с приемочной комиссией при постановке продукции на производство;
- В. разрабатывают, как правило, на принципиально новые виды продукции, процессы и услуги, методы испытаний, в том числе на нетрадиционные технологии, принципы организации и управления производством или других видов деятельности;
- Г. используют не только как технические документы, но и в роли нормативных документов;
- Д. не должны нарушать обязательные требования государственных стандартов и подлежат согласованию с соответствующими органами государственного контроля и надзора, если устанавливаемые в них положения затрагивают безопасность для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- Е. согласование заключается в подписании акта приемки.

Тест

ГОСТ "Полиэтилен низкого давления"

В данном тесте под "ГОСТ" понимается ГОСТ 16338-85

16. Выберите правильные утверждения: ГОСТ

- А. действует с 1985 г.
- Б. стандарт действует в настоящее время
- Г. является стандартом отрасли
- Е. является стандартом на продукцию и методы испытаний
- В. является межгосударственным
- Д. является стандартом на продукцию
- Ж. действует с 1987 г.

17. ГОСТу должен соответствовать ПЭ, полученный методом:

- А. полимеризации этилена в присутствии органических перекисей;
- Б. полимеризации этилена в присутствии кислорода;
- В. полимеризации этилена в трубчатом реакторе;

базовой марки суспензионного ПЭ	
суспензионный ПЭ с антикоррозионной добавкой (01)	
основные композиции газофазного ПЭ со стабилизаторами	
композиции ПЭ со свето- и термостабилизаторами	

28. Упаковка, маркировка и транспортировка ПЭНД. Отметьте верные утверждения

- А. ПЭ фасуется в бумажные мешки;
- Б. ПЭ фасуется в любую тару, кроме полиэтиленовых мешков;
- В. масса ПЭ в мешке 20 кг; Г. масса ПЭ в мешке 25 кг; Д. масса ПЭ в мешке 50 кг;
- Е. масса ПЭ в контейнере не менее 2000 кг;
- Ё. на транспортной упаковке делают надпись "Беречь от влаги";
- Ж. на транспортной упаковке делают надпись "Беречь от нагрева";

З. на транспортной упаковке делают надпись "Беречь от солнечных лучей".

29. Один из перечисленных ниже параметров не определяется по ГОСТ:

- А. показатель текучести расплава;
- Б. тангенс угла диэлектрических потерь;
- В. стойкость к фотоокислительному старению;
- Г. цвет;
- Д. плотность;
- Е. запах и вкус водной вытяжки;
- Ё. электрическая прочность;
- Ж. средняя молекулярная масса.

30. По требованиям безопасности ГОСТ нормируется ПДК в воздухе рабочей зоны следующих продуктов термоокислительной деструкции ПЭ:

- А. CH_3OH Б. $\text{CH}_2=\text{O}$ В. CH_3CHO Г. CH_3COOH Д. CO Е. CO_2