

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ХТИ

В.И. Павленко

« 15 » 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Методы исследований полимерных материалов

направление подготовки (специальность):

18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки

18.03.01 Технология и переработка полимеров

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная


Институт: Химико-технологический

Кафедра: Теоретической и прикладной химии

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:
Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (бакалавриат) 18.03.01. Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2016 г. № 1005

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент  Л.Н. Наумова


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Теоретическая и прикладная химия»:

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор  В.И. Павленко
« 13 » 09 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ТПХ

«13» 09 2016 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  В.И. Павленко

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » _____ 09 _____ 2016 г., протокол № 1 _____

Председатель к.т.н., доцент  Л.А. Порожняк

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Требования к результатам обучения
Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные (ПК)		
ПК-10	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ; основные понятия, законы и модели органической химии, основы химических методов анализа, условия выполнения важнейших аналитических определений, свойства основных видов химических веществ и классов органической химии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - собирать несложные химические установки, определять физические и химические свойства синтезированных веществ; проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, проводить синтезы и очистку органических веществ в лабораторных условиях, определять их основные физические характеристики. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента); методами выделения и очистки веществ, определения их состава; методами предсказания протекания возможных химических реакций, химическими и физико-химическими методами анализа.
ПК 5	Способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума и вибрации, освещенности рабочих мест	<p>Знать: основные правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, нормы охраны труда</p> <p>Уметь: измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума и вибрации, освещенности рабочих мест</p> <p>Владеть: навыками и методами измерения и оценки параметров производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума и вибрации, освещенности рабочих мест</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методы исследований полимерных материалов» относится к вариативной части профессионального цикла профиля «Технология и переработка полимеров».

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Общая и неорганическая химия
2	Аналитическая химия
3	Органическая химия
4	Физическая химия
5	Химия и физика полимеров
6	Технология и переработка полимеров

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Химическое сопротивление полимерных материалов
2	Полимерцементы и полимербетоны

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
4. Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
5. Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
6. лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Другие виды самостоятельной работы	57	57
Форма промежуточная аттестация (экзамен)	Д. зачет	Д. зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа

1. Введение. Общие сведения о методах исследования полимеров				
Общие сведения о методах исследования полимеров. Характеристика методов исследования полимеров. Современные тенденции развития методов исследования. Классификация методов исследования.	2	2		2
2. Подготовка образцов для испытаний.				
Прессование пластин. Вырубка образцов. Изготовление образцов фрезерованием. Литьё образцов. Кондиционирование образцов.	2	2	4	6
3. Механические испытания.				
Прочность, деформация и модуль упругости при растяжении. Прочность и модуль упругости при изгибе. Испытания на твердость. Соотношение шкал твердости. Твердость по Бринеллю. Твердость по Роквеллу. Твердость по Шору. Испытания на прочность при ударе. Понятие прочности при ударе. Ударная прочность по Изоду. Ударная прочность по Шарпи.	2	2	9	12
4. Тепловые испытания.				
Теплостойкость по Вика. Интерпретация тепловых характеристик. Сравнение методов ISO и ASTM. Деформационная теплостойкость и деформационная теплостойкость под нагрузкой. Деформационная теплостойкость (HDT) и аморфные и полукристаллические пластики. Теплопроводность. Коэффициент линейного теплового расширения. Испытания на воспламеняемость. Краткое описание классификационных категорий стандарта UL94. Индекс воспламеняемости при ограниченном содержании кислорода. Испытания раскалённой проволокой.	3	3	6	10
5. Электрические испытания.				
Электрическая прочность диэлектрика. Удельное сопротивление (поверхностное, объемное). Относительная диэлектрическая постоянная. Коэффициент рассеяния. Дугостойкость.	3	3		5
6. Физические и оптические испытания.				
Плотность. Водопоглощение. Мутность и светопропускание. Глянец	2	2	3	6
7. Реологические испытания.				
Усадка при формовании. Скорость течения расплава. Объемный расход и индекс расплава. Вязкость расплава. Практическое применение характеристик MV, MFR/MFI, MVI в производстве. Реологические и пластоэластические свойства каучуков и резиновых смесей. Ротационная вискозиметрия. Капиллярная вискозиметрия. Сжимающие пластометры. Динамические методы реологических испытаний.	3	3	12	16
ВСЕГО	17	17	34	68

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

1. Изучение химического состава полимеров. Определение содержания различных химических элементов в макромолекулах. Анализ полимеров термическими методами. Элементный анализ. Химический анализ на содержание отдельных элементов. Анализ функциональных групп. Определение ненасыщенности полимеров.

2. Общие методы выделения и очистки природных полимеров.

Фильтрация, ультрафильтрация, диализ, электродиализ. Центрифугирование, ультрацентрифугирование. Фракционное осаждение и экстракция. Ферментативная очистка. Хроматографические методы: ионообменная, адсорбционная, размерно-эксклюзионная, аффинная хроматография. Электрофорез. Критерии индивидуальности и нативности природных полисахаридов.

3. Методы хроматографии.

Характеристика методов хроматографии. Газовая хроматография. Капиллярная газовая хроматография. Реакционная газовая хроматография. Обращенная газовая хроматография. Пиролитическая газовая хроматография. Выбор условий пиролиза. Выбор условий газохроматографического разделения продуктов пиролиза. Использование ПГХ при анализе полимеров.

Жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Капиллярные электросепарационные методы. Ионообменная жидкостная хроматография. Хроматомембранные методы разделения. Тонкослойная хроматография. Методика проведения анализа. Области применения метода ТСХ. Гельпроникающая хроматография. Аппаратурное оформление метода. Определение молекулярной массы и ММР полимеров. Исследование кинетики полимеризации. Изучение состава сополимеров. Особенности изучения олигомеров. Особенности исследования сшитых полимеров.

4. Масс-спектрометрический метод анализа. Аппаратурное оформление метода.

Способы ввода пробы. Способы ионизации вещества. Типы анализаторов масс. Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой. Области применения масс-спектрометрии. Анализ химического состава смесей

5. Методы, основанные на взаимодействии вещества с электромагнитным излучением.

Рентгеноструктурный анализ и электронография. Рентгеновская и рентгеноэлектронная спектроскопия. Электронография. Метод меченых атомов.

Методы, использующие ультрафиолетовый и видимый свет. Спектрофотометрический метод анализа в УФ- и видимой области. Основы абсорбционной спектрофотометрии. Аппаратурное оформление. Способы подготовки образцов. Проведение количественного анализа. Изучение кинетики химических реакций. Исследование полимеров и сополимеров. Методы, использующие оптические законы. Методы, основанные на отражении света. Методы, основанные на преломлении света. Рефрактометрия. Двойное лучепреломление. Методы, основанные на рассеянии света. Метод светорассеяния. Спектроскопия комбинационного рассеяния. Фотоколориметрический метод анализа.

6. Инфракрасная спектроскопия. Аппаратурное оформление метода. Применение метода ИК-спектроскопии. Определение чистоты веществ. Исследование механизма химических реакций. Изучение состава и структуры полимеров. Определение состава сополимеров. Изучение микроструктуры, конфигурации и конформации макромолекул. Исследование поверхностных слоев полимеров. Определение температурных переходов в полимерах. Исследование окисления и механодеструкции полимеров. Изучение процессов смешения и вулканизации. Исследование структуры вулканизатов. Другие области применения ИК-спектроскопии. Лазерная аналитическая спектроскопия. Лазерно-индуцированный эмиссионный спектральный анализ (LIESA). Лазерный флуоресцентный анализ.

7. Методы радиоспектроскопии. Метод ядерного магнитного резонанса. Физические основы метода. Характеристики спектра ЯМР. Аппаратурное оформление. Использование метода ЯМР. Изучение степени превращения мономеров в процессе полимеризации. Конформационный анализ полимеров. Исследование молекулярных движений в полимерах. Изучение процессов старения каучуков. Исследование совместимости компонентов и межмолекулярных взаимодействий при смешении полимеров. Изучение вулканизационных сеток в эластомерах. Изучение деформации и течения полимеров. Электронный парамагнитный резонанс. Характеристики спектра ЭПР. Аппаратурное оформление метода ЭПР. Применение метода ЭПР. Идентификация парамагнитных частиц. Исследование радикалов в полимерах. Изучение молекулярных движений в полимерах. Изучение структурирования эластомеров. Ядерный квадрупольный резонанс.

Электрохимические методы анализа. Потенциометрический метод анализа. Метод кондуктометрии. Кулонометрический метод анализа. Вольтамперометрические методы. Полярографический метод анализа. Инверсионные электрохимические методы. Высокочастотные методы.

8. Исследование структуры и свойств полимеров.

Изучение массы, разветвленности и взаимодействия макромолекул. Определение молекулярной массы полимеров. Среднечисловая молекулярная масса. Среднемассовая молекулярная масса. Другие виды молекулярных масс. Определение ММР полимеров. Анализ функциональности олигомеров. Изучение разветвленности макромолекул. Исследование межмолекулярных взаимодействий в полимерах.

Изучение надмолекулярной структуры. Определение удельного объема полимеров. Измерение плотности полимеров. Методы микроскопии. Трансмиссионная электронная микроскопия. Сканирующая электронная микроскопия. Интерференционно-дифракционные методы. Исследование кристаллизации методом ЭПР. Определение степени кристалличности. Определение размеров кристаллитов. Исследование ориентации в полимерах.

Методы определения температуры стеклования полимеров. Статические методы. Динамические методы. Динамические механические методы. Электрические методы. Динамические магнитные методы.

Оценка стойкости полимеров к внешним воздействиям и эффективности действия стабилизаторов. Изучение процессов термического старения. Термогравиметрический метод анализа. Дифференциально-термический анализ. Дифференциальная сканирующая калориметрия. Окислительное старение полимеров. Исследование поглощения кислорода. Оценка химической стойкости полимеров. Изучение механохимической деструкции. Оценка стабильности промышленных эластомеров. Исследование каучуков. Исследование термоэластопластов. Исследование вулканизатов. Оценка погодостойкости эластомеров. Изучение эффективности действия и выбор стабилизатора.

Реологические и пластоэластические свойства каучуков и резиновых смесей. Ротационная вискозиметрия. Капиллярная вискозиметрия. Сжимающие пластометры. Динамические методы реологических испытаний.

Методы изучения процессов приготовления резиновых смесей. Определение растворимости серы в эластомерах. Анализ микровключений в резиновой смеси. Оценка качества смешения. Количественная оценка качества смешения.

Изучение процессов вулканизации и структуры вулканизатов. Оценка вулканизационных свойств. Вибрационная реометрия. Безроторные реометры. Изучение структуры вулканизационной сетки.

Примеры комплексного применения методов анализа при исследовании полимеров. Методы исследования полимерных смесей. Экспресс-методы идентификации полимеров. Пиролитическая газовая хроматография. Применение ИК- и ЯМР-спектроскопии. Применение термических и динамических методов анализа и данных набухания. Изучение межфазного распределения наполнителя. Определение типа вулканизирующей системы.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
1	Подготовка образцов для испытаний.	Вырубка образцов.	2	2
2		Литьё образцов.	2	2
3	Механические испытания	Определение пластичности каучука и невулканизированных резиновых смесей	3	3
4		Определение ударной прочности по Изоду	3	3
5		Определение ударной прочности по Шарпи	3	3
6	Тепловые испытания.	Определение термоизолирующих свойств пластиков (теплопроводность)	3	3
7		Определение коэффициента линейного теплового расширения	3	3
8	Физические испытания	Определение плотности полимеров	3	3
9	Реологические испытания	Определение усадки при формовании полимеров	3	3
10		Определение скорость течения расплава (индекса расплава)	3	3
11		Определение объемного расхода расплава (объемного индекса расплава)	3	3
12		Определение вязкости расплава	3	3
ИТОГО:			34	34

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

Основными средствами контроля являются подготовка к защите лабораторных работ по соответствующим темам.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Подготовка образцов для испытаний.	Какие формы образцов и схемы испытаний используются при определении прочности полимеров при растяжении, сжатии, изгибе и срезе?
2		Назовите основные достоинства твердофазной объемной штамповки полимеров.
3		Объясните понятие «отрицательная технологическая усадка» при объёмной штамповке полимера и основные способы её устранения.
4		Какое свойство полимера положено в основу технологии объёмной штамповки с изотермическим отверждением материала в форме за счёт высокого давления?
5		Назовите основные технологические параметры твердофазной листовой штамповки термопластов?
6		Чем отличается холодная листовая штамповка от

		твердофазной листовой штамповки термопласта?	
7	Механические испытания	Опишите методику определения прочности и модуля упругости материала при различных видах нагружения.	
8		Какие показатели характеризуют физико-механические свойства полимеров?	
9		Что называют пределом прочности материала?	
10		Что называют модулем упругости материала?	
11		Какие процессы протекают в полимере при растяжении?	
12		Методы определения твердости полимерных материалов	
13		Какие деформации в координатах напряжение-деформация показывают материалы упругие, пластичные, хрупкие?	
14		Тепловые испытания.	Что называется теплостойкостью материала?
15			Какие существуют методы определения теплостойкости?
16			В чем сущность метода определения теплостойкости по Мартенсу и Вика?
17	Что показывает температура размягчения по Вика?		
18	Какими показателями характеризуют тепловые свойства полимеров?		
19	В чем разница между температурой стеклования полимера и его теплостойкостью?		
20	Физические испытания	Какие свойства полимеров относят к физическим?	
21		Какими показателями характеризуют электрические свойства полимеров?	
22		Что характеризуют технологические свойства полимерных материалов?	
23		Определение каких технологических свойств является общим для большинства методов переработки пластмасс?	
24		Назовите методы измерения плотности полимеров. В чем их суть?	
25		Что такое водопоглощение? Как определяется водопоглощение?	
26		Приведите примеры влияния водопоглощения на механические свойства материалов.	
27		Реологические испытания	Вязкость. Определение. Характеристики вязкости: характеристической, относительной удельной, приведенной. Единицы измерения.
28	В каких релаксационных (реологических) состояниях может находиться полимер?		
29	Текущность. Методы определения (вискозиметрический - ПТР, по Рашигу, на пластометрах Канавца и др.). Выбор способов переработки в зависимости от текущести.		
30	Агрегатное состояние полимеров		
31	Фазовое состояние полимеров		
32	Основные понятия реологии, напряжения, деформации (виды деформации)		
33	Идеальное тело Максвелла.		

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Курсовые проекты и работы планом учебного процесса не предусмотрены.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий,

расчетно-графических заданий

Индивидуальные домашние и расчетно-графические задания планом учебного процесса не предусмотрены

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы планом учебного процесса не предусмотрены.

5.5 Балльно-рейтинговая система контроля успеваемости

Расчет балльно-рейтинговых показателей деятельности студента рассчитывается на основании технологической карты изучения дисциплины по утвержденной форме.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Воронков А.Г., Ярцев В.П. Исследование физико-механических свойств полимеров и полимерных композитов: Лабораторные работы / А.Г. Воронков, В.П. Ярцев. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 28 с.
2. Ананьева Е.С., Ананьин С.В. Методы испытаний полимерных материалов. Учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов / Е.С. Ананьева, С.В. Ананьин; Алт. Гос. Техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АЛТГТУ, 2007. – 50 с.
3. Полимерные композиционные материалы: прочность и технология /Баженов С.Л. и др. – Долгопрудный (Моск. Обл.): Интеллект, 2010 – 347 с.
4. Михайлин Ю.А. Тепло-, термо- и огнестойкость полимерных материалов. – СПб.: НОТ, 2011 – 416 с
5. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / под ред. А.А. Берлина. СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Современные физические методы исследования полимеров / Под ред. Г.Л. Слонимского. - М.: Химия , 1982. 252 с.
2. Гуль В. Е. , Кулезнев В. Н. Структура и механические свойства полимеров. - М.: Высшая школа , 1979. 352 с.
3. Новейшие инструментальные методы исследования структуры полимеров. - М., Мир , 1982. 380 с.

4. Крыжановский В.К. Технические свойства полимерных материалов [Текст]: уч.-справ. пос. / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Панимат-ченко, Ю.В. Крыжановская. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2003. – 240 с
5. Басов Н.И. Контроль качества полимерных материалов. / Басов Н.И., Любартович В.А., Любартович С.А. // Под ред. В.А. Брагинского. 2-е изд., перераб. – Л.: Химия, 1990. – 112 с
6. Ставров В.П. Технологические испытания реактопластов. / В.П. Ставров, В.Г. Дедюхин, А.Д. Соколов. – М.: Химия, 1981. – 248 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://ntb.bstu.ru/resoursts/el/>
2. Осипов С.П., Школьный А.Н. (сост.) Оптические методы испытаний. Методические указания к лабораторной работе. — Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та (ТГАСУ), 2010. — 42 с. - <http://www.twirpx.com/file/1956812/>
3. Малкин А.Я., Аскадский А.А., Коврига В.В. Методы измерения механических свойств полимеров. Москва, Химия, 1978. - 336 с. – <http://bookre.org/reader?file=561941>
4. Аверко-Антонович И.Ю., Бикмуллин Р.Т. Методы исследования структуры и свойств полимеров / Учебное пособие. Казань, КГТУ, 2002. - 604 с. – <http://www.twirpx.com/file/94466/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой; имеется комплект электронных презентаций (а. 327,325 кафедры ТПХ)

2. Лабораторные занятия – лаборатории физической химии (303,308), учебно-исследовательская лаборатория полимеров (301), тестирование проводится в компьютерном классе (а.327) кафедры.

Лаборатории оборудованы в соответствии с требованиями, предъявляемыми к учебным химическим лабораториям.

В лабораториях имеются приборы и оборудование: лабораторный комплекс «Химия» с автоматическим определением термодинамических параметров некоторых систем и процессов, кинетических параметров химических реакций с выводом данных на дисплей и представлением на бумажном носителе; фотоэлектроколориметры КФК-2М; ; ротационные вискозиметры ВСН-3 и реотест 2М; ультратермостат TYPЕ: 657 MТАKUTESZ; центрифуга highspeedcentrifugetype: 3,0; микроскоп МБУ-4; кондуктометр «Эксперт-002»; стереоскопический микроскоп «НЕОФНОТ-32»; весы ВЛКТ-500; рефрактометр ИРВ-454БМ; электролизеры лабораторные ЕР-4; калориметры; иономеры ЭВ-76; иономеры И-500; рН-метры рН-150М; установки для определения температуры кипения жидкостей и для изучения фазовых равновесий в одно- и двухкомпонентных системах; криостат.

В лаборатории имеются необходимые химическая посуда и химреактивы.

Имеются компьютеры и соответствующее программное обеспечение для сопровождения эксперимента и ведения сложных расчетов, а также для экспресс-контроля входных знаний и умений работы с соответствующим оборудованием.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «21» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой  В.И. Павленко

Директор института  В.И. Павленко

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019-2020 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «22» мая 2019 года.

Заведующий кафедрой _____  В.И. Павленко

Директор института _____  В.И. Павленко

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2020/2021 учебный год без изменений

Протокол № 9 заседания кафедры от «14» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____  Павленко В.И.
подпись, ФИО


Директор института _____  Павленко В.И.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 /2022 учебный год.

Протокол № ____ 10 ____ заседания кафедры от «_25_»_мая_2021 г.

Заведующий кафедрой _____  В.И. Павленко
подпись, ФИО

/Директор института _____  Р.Н. Ястребинский
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Для изучения дисциплины «Методы исследований полимерных материалов» в вузе необходимы достаточно глубокие знания школьного курса органической химии, а также неорганической и общей химии, физической химии. Поэтому необходим предварительный контроль знаний студентов разделов соответствующих дисциплин и, при необходимости, рекомендации по дополнительной проработке данных разделов.

Теоретические положения дисциплины могут успешно усваиваться в сочетании с практикой, однако, в связи с недостаточным количеством для изучения этого предмета учебных часов, значительная роль отводится самостоятельной работе студентов, а также индивидуальным домашним заданиям.

По мере изучения разделов дисциплины необходимо организовать проведение практических расчетных занятий в виде самостоятельной работы студентов, что способствует более успешному усвоению теоретического материала.

Особую роль в усвоении предмета играет более глубокая проработка некоторых тем с применением элементов научно-исследовательской работы. Отдельным студентам поручается изложение материала в виде доклада на определенную тему, что требует привлечения дополнительной информации. В рамках лабораторных занятий проводятся коллоквиумы, где обсуждаются материалы самостоятельной работы, используются элементы оппонирования. Лучшие материалы рекомендуются для дальнейшей разработки и представления на научную конференцию.

При выполнении лабораторных работ следует обратить внимание на необходимость умения студентов работать с приборами и оборудованием.