

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

  
УТВЕРЖДАЮ  
Директор ХТИ  
Р.Н. Ястребинский  
« 24 » 05, 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины (модуля)

**Модифицированные полимерные материалы**

направление подготовки (специальность):

**18.03.01 Химическая технология**

Направленность программы (профиль, специализация):

**Технология и переработка полимеров**

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: химико-технологический

Кафедра: теоретической и прикладной химии

Белгород 2021

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

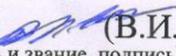
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 07 августа 2020г. №922
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд.техн.наук, доц.  (Л.Н. Наумова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

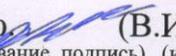
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » 05 2021 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой: д.т.н, проф.  (В.И.Павленко)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

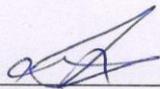
Теоретической и прикладной химии  
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д.т.н, проф.  (В.И.Павленко)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 13 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«15 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель  (Л.А. Порожняк)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ПК	ПК-1 Способен проводить исследования сырьевых материалов, опытных партий образцов, анализировать их технологические характеристики, осуществлять поиск, обработку и анализ специализированной литературы для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов и повышению качества готовых изделий.	ПК-1.3. Осуществляет подготовку предложений на основе обобщения результатов законченных исследований и разработок, а также отечественного и зарубежного опыта	<b>Знать:</b> обобщенные результаты законченных исследований и разработок, а также отечественного и зарубежного опыта <b>Уметь:</b> подготавливать предложения на основе обобщения результатов законченных исследований и разработок, а также отечественного и зарубежного опыта  <b>Владеть:</b> предложениями на основе обобщенных результатов законченных исследований и разработок, а также отечественного и зарубежного опыта
	ПК-2 Готов к осуществлению технологического процесса в соответствии с регламентом и использование технических, а также ИТ технологий для контроля основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК-2.3. Осуществляет необходимые расчеты по проведенным испытаниям и исследованиям, анализирует полученные результаты и систематизирует их	<b>Знать:</b> необходимые расчеты по проведенным испытаниям и исследованиям, анализировать полученные результаты и систематизировать их <b>Уметь:</b> проводить расчеты по проведенным испытаниям и исследованиям, анализировать полученные результаты и систематизировать их <b>Владеть:</b> необходимыми расчетами по проведенным испытаниям и исследованиям, анализировать полученные результаты и систематизировать их

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-1** – Способен проводить исследования сырьевых материалов, опытных партий образцов, анализировать их технологические характеристики, осуществлять поиск, обработку и анализ специализированной литературы для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов и повышению качества готовых изделий.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Введение в профессию
2	Технический анализ полимеров
3	Методы исследований полимерных материалов
4	Химическое сопротивление полимерных материалов
5	Химия и физика полимеров
6	Научно-исследовательская работа
7	Модифицированные полимерные материалы
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**2. Компетенция ПК-2** – Готов к осуществлению технологического процесса в соответствии с регламентом и использование технических, а также IT технологий для контроля основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Механическое оборудование заводов по производству полимеров
2	Метрология, стандартизация и сертификация
3	Коллоидная химия полимеров
4	Технический анализ полимеров
5	Полимерцементы и полимербетоны
6	Технология эластомеров
7	Технология лакокрасочных материалов
8	Химическое сопротивление полимерных материалов
9	Биоразлагаемые полимеры
10	Современные технологии обработки данных
11	Технология и переработка полимеров
12	Модифицированные полимерные материалы
13	Химия и физика полимеров
14	Композиционные полимерные материалы
15	Рециклинг полимеров
16	Вторичная переработка и утилизация отходов полимеров
17	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации \_\_\_\_\_ экзамен  
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Аудиторные занятия, в т.ч.:</b>	77	77
Лекции	36	36
Лабораторные	-	-
Практические	36	36
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	103	103
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графич. задания		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	67	67
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36

**СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1. Содержание лекционных занятий**  
**Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 4 семестр 7**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>1. Модифицирование свойств полимеров</b>					
	Модифицирование полимеров. Химические превращения полимеров. Основные типы модификаторов и их действие. Несвязывающие модификаторы. Связывающие модификаторы. Стимуляторы усиления. Модификаторы химического типа. Функционализированные полимеры.	4	4		5
<b>2. Модифицирование полимеров низкомолекулярными веществами</b>					
	Модифицирование полимеров низкомолекулярными веществами (производные целлюлозы). Смеси полимеров. Модифицирование олигомерами. Способы физической модификации полимеров. Способы химической модификации полимеров. Электростатический эффект. Конфигурационный	6	6		5

	эффект. Конформационный эффект.				
3. Структурное модифицирование физико-механических свойств					
	Надмолекулярный эффект. Комбинированная химическая модификация полимеров. Обоснование выбора полимера и метода модифицирования.	4	4		4
4. Наполненные полимеры					
	Армирующие и дисперсные наполнители. Типы, природа, структура. Значение фазовой границы. Модифицирование механических свойств.	4	4		4
5. Модифицирование физико-механических и технологических свойств полимеров функциональными наполнителями.					
	Свойства материалов с наполнителями различного типа: волокнистыми, слоистыми, неорганическими. Реология расплавов наполненных полимеров. Пенонаполнители. Основы пенообразования. Принципы образования пены. Формирование пузыря. Рост пузыря. Стабильность пузыря. Ячеистая структура. Статистическое значение понятия ячейки. Закрытые и открытые ячейки, сетчатые пены. Размеры ячеек вспененных полимеров. Методы оценки. Размеры и число ячеек, толщина стенок ячеек. Размер ячеек и физические свойства. Три поколения полимерных пен. Шесть структурных уровней. Количественные параметры ячеистой структуры. Методы испытаний пеноматериалов: плотность, устойчивость к разрыву, воздухопроницаемость, остаточная деформация при сжатии, размеры ячеек, способность к упругой деформации, испытания на растяжение, воспламеняемость пены. Взаимосвязь в ряду переработка – структура – свойства.	8	8		5
6. Модификация вторичных полимеров					
	Термоокислительная деструкция полимеров. Светостарение полимеров. Другие виды деструкции. Защита полимеров от старения. Методы стабилизации полимеров. Методы оценки стабилизационного эффекта введенных добавок. Стандарты ASTM и ISO.	6	6		4
7. Методы идентификации полимерных материалов					
	Внешний вид образцов, определение растворимости, поведение образца в пламени. Определение химического состава отдельных классов полимеров с помощью качественных и количественных реакций. Органолептическая и визуальная идентификация полимерных материалов. Термогравиметрический анализ. ИК-спектроскопия.	4	4		4
	Итого	36	36		31

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

### Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр № 7</b>				
1.	Модифицирование свойств полимеров	Химические превращения полимеров и основные типы модификаторов и их способность воздействовать на функциональные возможности полимеров.	4	4
2.	Модифицирование полимеров низкомолекулярными веществами	Модифицирование олигомеров способами физической и химической модификации. Эффекты: электростатические, конфигурационные, конформационные.	6	4
3.	Структурное модифицирование физико-механических свойств	Способы комбинированной химической модификации полимеров. Надмолекулярный эффект.	4	4
4.	Наполненные полимеры	Типы, природа, структура армирующих и дисперсных наполнителей. Понятие фазовой границы.	4	4
5.	Модифицирование физико-механических и технологических свойств полимеров функциональными наполнителями.	Различные типы наполнителей и реология расплавов наполненных полимеров. Взаимосвязь между переработкой, структурой и свойствами.	6	6
6.	Модификация вторичных полимеров	Переработка полимеров и методы оценки стабилизационного эффекта введенных добавок.	6	6
7.	Методы идентификации полимерных материалов.	Поведение образца в пламени и определение химического состава отдельных классов полимеров с помощью качественных и количественных реакций.	4	6
<b>ИТОГО:</b>			36	36

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовые проекты/работы не предусмотрены учебным планом

#### 4.5. Содержание индивидуальных домашних заданий

Индивидуальные домашние задания не предусмотрены учебным планом

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ПК-1** – Способен проводить исследования сырьевых материалов, опытных партий образцов, анализировать их технологические характеристики, осуществлять поиск, обработку и анализ специализированной литературы для разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов и повышению качества готовых изделий.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.3. Осуществляет подготовку предложений на основе обобщения результатов законченных исследований и разработок, а также отечественного и зарубежного опыта	Зачет, выполнение и защита работ, собеседование.

**2. Компетенция ПК-2** – Готов к осуществлению технологического процесса в соответствии с регламентом и использование технических, а также IT технологий для контроля основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.3. Осуществляет необходимые расчеты по проведенным испытаниям и исследованиям, анализирует полученные результаты и систематизирует их	Зачет, выполнение и защита работ, собеседование.

#### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

1. Модификация полимеров низкомолекулярными веществами (производные целлюлозы).
2. Модификация олигомерами.
3. Модификация ненасыщенных полиэфирных смол полимеризующимся мономером.
4. Комбинированная химическая модификация полимеров.

5. Модификация реологических и механических свойств функциональными наполнителями.
6. Значение фазовой границы.
7. Свойства материалов с волокнистыми наполнителями.
8. Свойства материалов со слоистыми наполнителями.
9. Свойства материалов с дисперсными наполнителями.
10. Реология расплавов наполненных полимеров. Взаимосвязь в ряду переработка – структура – свойства.
11. Основные типы модификаторов и их действие.
12. Несвязывающие модификаторы.
13. Связывающие модификаторы.
14. Стимуляторы усиления, модификаторы химического типа.
15. Функционализированные полимеры.
16. Способы физической модификации полимеров.
17. Способы химической модификации полимеров.
18. Электростатический эффект модификации.
19. Конфигурационный эффект модификации.
20. Надмолекулярный эффект модификации.
21. Комбинированная химическая модификация полимеров.
22. Основы пенообразования.
23. Принципы образования пены.
24. Формирование пузыря. Рост пузыря. Стабильность пузыря.
25. Ячеистая структура. Статистическое значение понятия ячейки.
26. Закрытые и открытые ячейки, сетчатые пены.
27. Размеры ячеек вспененных полимеров. Методы оценки. Размеры и число ячеек, толщина стенок ячеек. Размер ячеек и физические свойства.
28. Количественные параметры ячеистой структуры. Методы испытаний пеноматериалов: плотность, устойчивость к разрыву, воздухопроницаемость.
29. Количественные параметры ячеистой структуры. Методы испытаний пеноматериалов: остаточная деформация при сжатии, способность к упругой деформации, испытания на растяжение.
30. Внешний вид образцов, определение растворимости, поведение образца в пламени.
31. Определение химического состава отдельных классов полимеров с помощью качественных и количественных реакций.
32. Органолептическая и визуальная идентификация полимерных материалов.
33. Термогравиметрический анализ полимерных материалов.
34. ИК-спектроскопия полимерных материалов.

### **5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена по итогам освоения дисциплины**

**Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины** осуществляется в конце 7-го семестра после завершения изучения всей дисциплины в форме **экзамена**. Контроль осуществляется в течение 7-го семестра в форме выполнения тестовых заданий.

1. Общая характеристика, особенности и классификация химических реакций

полимеров.

2. Полимераналогичные превращения.

3. Влияние полимерных эффектов на скорость реакций и состав получаемых полимеров.

4. Практическое применение реакций полимераналогичных превращений.

5. Внутримолекулярные реакции, протекающие с изменением структуры скелета цепи без изменения степени полимеризации.

6. Реакции сшивания макромолекул.

7. Сшивание за счет собственных функциональных групп полимеров.

8. Реакции сшивания с участием молекул отвердителя. Компоненты отверждающих систем и их роль.

9. Химизм реакций отверждения и вулканизации.

10. Реакции, протекающие с уменьшением молекулярной массы полимеров.

11. Химическая и физическая деструкция.

12. Понятие "старение" полимеров и основные факторы, вызывающие старение.

13. Количественные показатели старения полимеров.

14. Старение в результате окисления полимеров.

15. "Слабые" связи в полимерах.

16. Цепной характер и стадии и химизм окислительного старения.

17. Конечные продукты окислительной деструкции.

18. Стойкие и не стойкие к окислению полимеры.

19. Антиоксиданты 1-й и 2-й группы, их основные представители.

20. Синергетические смеси стабилизаторов.

21. Старение полимеров под действием повышенных температур.

22. Термическая (термолиз) и термоокислительная деструкция.

23. Влияние строения полимера на механизм и конечные продукты термодеструкции.

24. Деполимеризация и деструкция "до осколков" макромолекул.

25. Реакции отщепления боковых групп и газообразные продукты терморазложения различных полимеров.

26. Специфика термолиза поливинилхлорида (ПВХ).

27. Факторы, ускоряющие термолиз ПВХ.

28. Способы замедления термодеструкции.

29. Виды и механизм действия термостабилизаторов.

30. Старение полимеров под действием ультрафиолетовых лучей и радиации.

31. Энергия квантов УФ-лучей и ионизирующего излучения и ее действие на полимеры.

32. Конечные продукты фотолиза полимеров в зависимости от их структуры.

33. Полимеры, стойкие и нестойкие к фотолизу и радиолузу.

34. Светостабилизаторы и антирады для защиты от УФ-лучей и ионизирующего излучения.

35. Старение полимеров под влиянием механических напряжений.
36. Механохимические превращения, протекающие в полимерах под действием механических нагрузок: механокрекинг, механосшивание, механотечение, механоактивация и др. процессы.
37. Изменение молекулярной массы полимеров при механокрекинге.
38. Вещества, снижающие перерапряжения в полимерах и механизм их действия
- Распределение вопросов по билетам находится в закрытом для студентов доступе.

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Курсовые проекты и работы не предусмотрены учебным планом.

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль знаний осуществляется в течении семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, самостоятельного решения задач, собеседовании.

Правильность выполнения и оформления заданий регулярно контролируется преподавателем.

### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных методов осуществления научно-исследовательской деятельности
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение применять методы поиска оптимальных путей решения проблемы

	Умение применять методы обобщения результатов
	Умение формировать гипотезу
	Умение решать различные практические задачи.
Навыки	Владеть навыками поиска и обработки данных
	Владеть навыками представления
	Владеть навыками распространения информации
	Владеть навыками оформления результатов

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

### Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не обобщает результаты	Интерпретирует некорректно и с ошибками	Интерпретирует корректно и понятно	Интерпретирует собранную информацию точно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю **Умения**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение применять методы поиска оптимальных путей решения	Не умеет применять методы поиска оптимальных путей решения	Умеет применять методы поиска оптимальных путей решения проблемы не в	Умеет применять методы поиска оптимальных путей решения проблемы да в	Умеет применять методы поиска оптимальных путей решения проблемы в

проблемы	проблемы	полном объеме	полном объеме	полном объеме, может его самостоятельно изменять
Умение применять методы обобщения результатов	Не умеет применять методы обобщения результатов	Умеет применять методы обобщения результатов не в полном объеме	Умеет применять методы обобщения результатов в полном объеме	Умеет применять методы обобщения результатов в полном объеме
Умение формировать гипотезу	Не умеет применять	Умеет частично применять	Умеет применять	Умеет применять в полном объеме и самостоятельно
Умение решать различные практические задачи.	Не умеет решать различные практические задачи.	Умеет решать различные практические задачи., но допускает неточности	Умеет решать различные практические задачи в полном объеме	Умеет решать различные практические задачи и самостоятельно их формулировать

### Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками поиска и обработки данных	Не владеет навыками поиска и обработки данных	Владеет навыками поиска и обработки данных не в полном объеме	Владеет навыками поиска и обработки данных, но допускает неточности	Владеет навыками поиска и обработки данных в полном объеме
Владеть навыками представления	Не владеет навыками представления	Владеет навыками представления не в полном объеме	Владеет навыками представления, но допускает неточности	Владеет навыками представления в полном объеме
Владеть навыками распространения информации	Не владеет навыками распространения информации	Владеет навыками распространения информации, но допускает неточности	Владеет навыками распространения информации	Владеет навыками распространения информации в полном объеме
Владеть навыками оформления результатов	Не владеет навыками оформления результатов	Владеет навыками оформления результатов, но делает ошибки	Владеет навыками оформления результатов	Владеет навыками оформления результатов в полном объеме

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
---	---	---

1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации УК №2, №325, 327, 301	Специализированная мебель, персональный компьютер, подключенный к сети «Интернет», мультимедийный проектор, экран с электроприводом, доска магнитно-меловая, информационные стенды.
2.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

### 6.3.1. Перечень основной литературы

1. Назаров, В. Г. Поверхностная модификация полимеров /В. Г. Назаров. – М.: ГУП, 2008. – 474 с.
2. Клемпнер, Д. Полимерные пены и технология вспенивания /Д. Клемпнер; пер. с англ.; под ред. А. М. Чеботаря. – СПб.: Профессия, 2009. – 600 с.

### 6.3.2. Перечень дополнительной литературы

1. Технология полимерных материалов / А. Ф. Николаев [и др.]; под общ. ред. В. К. Крыжановского. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с.
2. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб. пособие / М. Л. Кербер [и др.]; под ред. А. А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.
3. Ла Мантия, Ф. Вторичная переработка пластмасс / Ф. Ла Мантия; пер. с англ.; под ред. Г. Е. Заикова. – СПб.: Профессия, 2006. – 400 с.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. <http://www.edu.ru/>
2. <http://WWW.knigafund.ru/>
3. [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
4. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>
5. <http://www.ximicat.com/>
6. <http://www.chemport.ru/>
7. <http://www.xumuk.ru/>
8. <http://nehudlit.ru/books/subcat279.html>
9. «Университетская библиотека ONLINE»

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>1</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

---