

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский  
государственный университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт химии и биологии  
Кафедра органической химии и высокомолекулярных соединений**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель  
образовательной программы  
\_\_\_\_\_ Ю.А. Малкандуев  
«26» \_\_\_\_\_ 2023г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
института химии и биологии  
\_\_\_\_\_ В.И. Бажева  
«26» \_\_\_\_\_ 2023г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.В.01.06 «Переработка полимеров»**

Направление подготовки  
**18.03.01 Химическая технология**

Профиль подготовки  
**Технология и переработка полимеров**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
Очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Переработка полимеров» /составитель Малкандуев Ю.А. - Нальчик: КБГУ, 2023г., 36с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для бакалавров очной формы обучения по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология (Технология и переработка полимеров), 4 курс 7, 8 семестры.

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом федерального образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (Технология и переработка полимеров), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» августа 2020 г. №922.

## Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля) .....	5

# Изложение рабочей программы дисциплины

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Переработка полимеров» является знакомство студентов с основами технологии переработки полимеров, знание которых необходимо каждому химику.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) изложение основ физики и химии полимерных материалов;
- 2) изучение основных подготовительных и технологических операций переработки полимеров;
- 3) овладение принципами создания малоотходных и энергосберегающих технологических процессов переработки полимерных материалов;
- 4) формирование навыков работы с лабораторным перерабатывающим полимерные материалы оборудованием;
- 5) введение студентов в основы санитарно-токсикологического анализа веществ, выделяющихся в окружающую среду при переработке полимерных материалов.

Плодотворное изучение курса предполагает знание основных положений общих курсов «Высокомолекулярные соединения», «Физические методы исследования» и спецкурсов «Методы исследования полимеров». Предлагаемый материал можно рекомендовать в качестве компонента курсов повышения квалификации для специалистов, связанных с производством и использованием полимерных материалов и композитов на их основе.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 учебного плана - Б1.В.01.

Дисциплина «Переработка полимеров» является дисциплиной специализированной программой бакалавриата «Высокомолекулярные соединения» и предполагает получение студентами профессиональных знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности. Она объединяет избранные разделы химии и физики высокомолекулярных соединений, а также технологию пластических масс, имеющих существенное значение для формирования естественнонаучного и практического мышления специалистов-химиков.

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций (ПКС-2.1.) в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

**ПКС– 2.1.** – способность разрабатывать методики комплексного анализа структуры, свойств полимеров и полимерных композиционных материалов,

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** предметную область, основные понятия, классификацию

полимерных веществ, основные эксплуатационные характеристики полимерных материалов, основные методы переработки технологические процессы и режимы переработки полимерных и композиционных материалов; физико-химические основы переработки полимерных и композиционных материалов;

Уметь: производить расчет технологических параметров процесса переработки полимерных и композиционных материалов;

Владеть: навыками комплексного анализа структуры и свойств полимеров и полимерных композиционных материалов.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Содержание разделов дисциплины «Переработка полимеров» перечень оценочных средств и контролируемых компетенций.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование раздела/темы	Содержание раздела/темы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Формы текущего контроля
1	Введение	Основные понятия и определения: полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации, контурная длина цепи. Важнейшие технологические свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул: текучесть, усадка, влажность, содержание летучих веществ, гранулометрический состав и т. д. Значение полимеров как промышленных материалов (пластмассы, каучуки, волокна и пленки, покрытия, клеи).	ПКС-2.1.	Р, К, Т
2	Классификация методов и подготовительные операции переработки пластмасс.	Классификация методов переработки пластмасс. Смешение. Гранулирование полимерных композитов. Таблетирование. Методы нагревания полимеров. Влияние влажности на свойства и переработку полимеров. Сушка полимеров. Подготовка полимеров к переработке.	ПКС-2.1.	Р, К, Т, ПЗ
3	Изготовление изделий из пластмасс методом экструзии.	Закономерности движения полимера в шнековом экструдере. Движение полимера в зоне загрузки. Движение полимера в зоне плавления. Закономерности течения расплава в зоне дозирования. Технология производства труб методом экструзии. Плавление полимера и гомогенизация расплава. Формование профиля трубы. Калибрование труб.	ПКС-2.1.	К, Т, ПЗ

		<p>Охлаждение труб. Маркировка и упаковка труб. Расчет технологических параметров процесса.</p> <p>Технология производства пленки рукавным методом. Подготовка сырья, плавление гранул и гомогенизация расплава. Формование рукава. Ориентация и охлаждение пленки. Намотка, упаковка и контроль качества пленки. Расчет параметров процесса.</p> <p>Технология производства пленки щелевым методом. Плавление гранул и гомогенизация расплава. Формование полотна. Охлаждение пленки. Ориентация, намотка и упаковка пленки.</p>		
4	Изготовление пустотелых изделий выдуванием.	Изготовление изделий выдуванием из трубчатых заготовок. Плавление гранул и гомогенизация расплава. Выдавливание трубчатой заготовки. Смыкание формы и формование изделия. Охлаждение изделия. Раскрытие формы и извлечение изделия. Изготовление изделий выдуванием из литевых заготовок. Гомогенизация и дозирование расплава. Впрыск расплава и выдувание изделия.	ПКС-2.1.	К, Т, ПЗ
5	Изготовление изделий из термопластов литьем под давлением.	Технология литья под давлением. Плавление, гомогенизация и дозирование расплава. Смыкание формы и подвод узла впрыска. Впрыск расплава. Выдержка под давлением. Охлаждение изделия. Раскрытие формы и извлечение изделия. Особенности технологического процесса, обусловленные конструкцией формы. Влияние технологических параметров на качество изделий. Расчет технологических параметров процесса литья под давлением.	ПКС-2.1.	К, Т, ПЗ
6	Формование изделий из листовых материалов.	Технология формования. Закрепление заготовки. Предварительная вытяжка листов. Формование изделия. Охлаждение изделия. Методы формования. Штампование. Пневмо-формование. Вакуумформование. Формование на поточных линиях.	ПКС-2.1.	Р, К, Т
7	Изготовление изделий каландрованием.	Технология каландрования. Смешение компонентов и нагревание композиции. Формование полотна. Охлаждение и намотка полотна. Закономерности движения расплава полимера в зазоре между валами.	ПКС-2.1.	К, Т, ПЗ
8	Изготовление изделий из термореактивных пресс – материалов.	Роль различных факторов в процессах переработки термореактивных материалов. Компрессионное прессование. Предварительное нагревание материала. Загрузка материала и смыкание	ПКС-2.1	К, Т, ПЗ

		прессформы. Подпрессовка, выдержка под давлением, отверждение. Размыкание и очистка пресс-форм. Особенности прессования в прессформах различной конструкции. Литьеое прессование. Прессование изделий на линиях непрерывного прессования. Литье под давлением.		
9	Получение пленок из растворов полимеров.	Основные закономерности получения пленкообразующих растворов полимеров и формирования пленок. Основные стадии производства. Рекуперация растворителей. Получение пленок методом химической модификации. Образование жидкой пленки. Отверждение пленки в процессе формования. Отверждение пленки при испарении растворителя. Отверждение пленки при застудневании. Лаки и краски на основе растворов полимеров. Растворы полимеров как клеящие вещества.	ПКС-2.1	К, РК, Т, ПЗ
10	Формирование волокон из растворов полимеров.	Образование жидкой нити. Фиксация нити в процессе формования. Фиксация нити при испарении растворителя. Диффузионные процессы при формировании волокон. Фиксация нити при застудневании раствора полимера. Ориентационное вытягивание волокон. Сушка волокон.	ПКС-2.1	К, РК, Т, ПЗ
11	Получение эластомеров из жидких каучуков и каучук-олигомерных композиций.	Получение эластомеров на основе карбоцепных олигомеров. Методы синтеза жидких каучуков. Получение резин. Переработка каучуков и резиновых смесей. Вальцы и каландры. Закрытые смесители. Шприц-машины. Литье под давлением.	ПКС-2.1.	К, РК, Т
12	Механическая обработка изделий из пластмасс.	Влияние химической природы и строения полимеров на их способность к пленкообразованию. Особенности поведения аморфных и кристаллических полимеров при их переработке в пленки. Роль надмолекулярных структур в процессе получения пленок и при их эксплуатации. Роль ориентации в процессе получения и эксплуатации полимерных пленок. Физико-химическая характеристика пленкообразующих водных дисперсий полимеров.	ПКС-2.1.	К, РК, Т, ПЗ
13	Заключение.	Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах. Перспективы промышленного производства и переработки полимеров.	ПКС-2.1.	К, РК, Т, ПЗ

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР),



расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

#### 4.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часа)

Вид работы	Трудоемкость, часов		Всего
	7 семестр	8 семестр	
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	144	108	252
<b>Контактная работа (в часах):</b>	56	60	116
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	14	20	34
<i>Практические и семинарские занятия (ПЗ)</i>	14	30	44
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	28	10	38
<b>Самостоятельное изучение разделов/тем</b>	79	21	100
Курсовая работа (КР)/Курсовой проект (КП)	-	-	
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	27	36
<b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>	зачет	экзамен	

Таблица 3. Практические и семинарские занятия.

№ п/п	Тема
1	Введение. Полимеры. Классификация методов переработки полимеров.
2	Термические и эксплуатационные свойства пластических масс Деформационно-прочностные и электрические свойства полимеров.
3	Основные методы переработки полимеров и композитов на их основе.
4	Производство полимерных материалов и их применение в промышленности.
5	Подготовка полимерных материалов к переработке. Смешение. Влажность полимеров. Сушка. Растворение. Измельчение.
6	Методы переработки полимеров (экструзия, прессование, литье, формование и т.д.).
7	Основные методы переработки реактопластов, каучуков и резиновых смесей
8	Получение волокон и пленок из растворов полимеров
9	Механическая обработка изделий полимерных материалов. Зачистка изделий. Сварка. Склеивание. Напыление и металлизация.
10	Переработка наполненных и высоконаполненных полимерных материалов. Переработка газонаполненных полимеров.
11	Лакокрасочные материалы. Получение. Применение.



Таблица 4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема
1	Подготовка полимеров к переработке.
2	Получение композитов на основе ПЭВП и различных дисперсных наполнителей.
3	Изготовление полимерных образцов для физико-механических испытаний литьем под давлением.
4	Измерение показателя текучести расплава (ПТР), определение плотности и растворимости различных марок ПЭ и ПП.
5	Получение композитов на основе резиновой крошки изношенных шин и ПО (ПЭ, ПП)
6	Приготовление полимерных пластинок прессованием.
7	Гранулирование полимерныхэкструдатов.
8	Получение пленки из растворов полимеров различными методами.
9	Приготовление ПВХ компаунда (сухого порошка) с помощью смешения основных компонентов в смесителе
10	Определение ударной вязкости и твердости полимерных композитов.
11	Определение прочностных характеристик полимерных композитов.
12	Получение композитных материалов на основе термопластичного полимера и различных форм углерода.
13	Определение твердости и степени набухаемости полимерных композитов.

Таблица 5. Типовые темы курсовых работ

№ п/п	Тема
1	Технология и параметры переработки пластмасс методом экструзии.
2	Влияние наполнителей на физико-механические и эксплуатационные характеристики пластмасс.
3	Особенности переработки наполненных минеральными наполнителями полимерных материалов.
4	Технология переработки реактопластов литьем под давлением.
5	Технология переработки резиновых смесей.
6	Основные методы повышения текучести расплава полимерных материалов.
7	Технология переработки синтетических каучуков.
8	Технология переработки термопластов литьем под давлением.
9	Технология переработки реактопластов прессованием.
10	Технология переработки термопластов вакуумным формованием.
11	Разработка предложений по снижению плотности полимерных

	композитов.
12	Разработка предложений по улучшению технологичности полимерных материалов.
13	Перспективы использования полимерных материалов в стрелковом оружии.
14	Пластические массы для кабельной промышленности.
15	Разработка предложений по улучшению технологичности пластмасс методом экструзии.
16	Основные методы переработки полимерных материалов на основе ПА-6.
17	Разработка технологического эскиза получения регенерата на основе резиновой крошки.
18	Основные методы переработки эластомерных материалов.
19	Использование полиолефиновых материалов для изоляции электрических кабелей.
20	Влияние размера и формы частиц наполнителя на основные физико-механические, технологические и эксплуатационные характеристики полимерных композитов.

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.

№ п/п	Тема
1	Свойства термопластов и их влияние на процессы переработки.
2	Термостабильность полимеров.
3	Лаки и краски на основе растворов полимеров.
4	Растворы полимеров как клеящие вещества.
5	Получение пористых материалов из растворов полимеров.
6	Переработка эластомеров
7	Пленочные покрытия и комбинированные пленочные материалы.
8	Химическая модификация эластомеров.
9	Химия вулканизации каучуков общего назначения.

## 5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы

(рейтинговая система), повышать её значимость и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Переработка полимеров» представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

- Программные вопросы самоподготовки. Представляют собой короткие задания в тестовом виде (вопрос-ответ). Проверяются знания текущего материала: уравнения, формулировки законов, основные понятия и определения. Самостоятельные работы проводятся на практических занятиях в течение 5-10 минут.

- Вопросы к коллоквиумам. Представляют собой задания по темам курса. Проверяются знания теоретического лекционного материала, тем, вынесенных на самостоятельную проработку, знания и понимание методов переработки полимеров, умения применять теоретические знания для конкретных технологических процессов. Опросы проводятся на практических занятиях.

- Вопросы к контрольным работам. Представляют перечень вопросов по основным разделам курса. Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом на репродуктивном уровне, когнитивные (познавательные) умения на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

*5.1. Вопросы по темам дисциплины «Основы переработки полимеров» (контролируемые компетенции ПК-16):*

### **Тема 1. Полимеры**

1. Происхождение, строение, классификация полимеров.
2. Состав полимерных композитов.
3. Неполимерные компоненты композитов.
4. Физико-механические свойства полимеров.
5. Природа трения полимеров.
6. Износ полимерных материалов.
7. Механизм газопроницаемости полимеров.

### **Тема 2. Подготовка полимеров к переработке**

1. Влажность и сушка полимеров.
2. Растворение и измельчение полимеров.
3. Транспортировка

### **Тема 3. Производство пленок**

1. Рукавная пленка

2. Плоская пленка из расплава
3. Плоская пленка из раствора
4. Ориентированные пленки

#### **Тема 4. Производство других изделий**

1. Производство волокон из раствора и расплава
2. Производство листов.
3. Производство труб.
4. Производство кабельной изоляции.
5. Производство профильно-погонажных изделий.

#### **Тема 5. Формование**

1. Стадии формования
2. Литье под давлением
3. Требования к полимерам при литье под давлением.
4. Переработка термопластов и реактопластов под давлением.
5. Получение изделий прессованием.
6. Ротационное формование
7. Формование изделий из листов

#### **Тема 6. Вальцевание и каландрование**

1. Каландры. Типы каландров
2. Вальцы. Назначение
3. Получение пленок из различных типов ПВХ

#### **Тема 7. Переработка полимеров из растворов**

1. Растворы полимеров
2. Формование пленок и волокон из растворов полимеров
3. Получение лаков и красок

#### *Критерии формирования оценок по контрольным точкам коллоквиума*

*10 баллов*, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, знает основные понятия и термины ВМС, которыми он апеллирует свободно;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры химических реакций не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

*7 баллов*, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

5 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении основных понятий ВМС;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры химических реакций;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

2 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «10», «7», «5» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, активности, данных студентом на протяжении занятий.

### *5.2 Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (контролируемые компетенции ПКС-2.1):*

#### **Тема 1. Термопласты**

1. Термические свойства термопластов
2. Переработка термопластов
3. Физические переходы в термопластах
4. Влияние термических свойств термопластов на переработку

#### **Тема 2. Лакокрасочные материалы на основе полимеров**

1. Растворители для полимеров
2. Эпоксидные смолы
3. Полиамидокислота
4. Клеи на основе полимерных растворов
5. Пористые пленки из растворов полимеров

#### **Тема 3. Комбинированные пленки и эластомеры**

1. Однослойные и многослойные пленки
2. Применение термоусадочной пленки
3. Модификация эластомеров
4. Вулканизация каучуков

### *5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации*

*Цель текущего контроля* – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

*Текущий контроль* успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Основы переработки полимеров» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии выполнение

технологических заданий на практическом занятии, подготовка вопросов переработки полимеров и разбор всей технологической (конкретной) цепочки переработки полимеров.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

*ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЭКЗАМЕН (контролируемые компетенции ПКС-2.1):*

1. Происхождение полимеров.
2. Что такое полимеры?
3. Как построены полимеры?
4. Классификация полимеров.
5. Полимерные компоненты композитов.
6. Неполимерные компоненты композитов.
7. Прочность полимеров.
8. Деформационные свойства полимеров.
9. Диэлектрические свойства полимеров.
10. Электропроводность полимеров.
11. Природа трения полимеров.
12. Износ полимерных материалов.
13. Механизм газопроницаемости полимеров.
14. Влияние строения полимеров и неполимерных компонентов на газопроницаемость.
15. Структурная и механическая неоднородность смесей.
16. Влажность и сушка полимеров.
17. Растворение и измельчение полимеров.
18. Производство рукавных пленок методом экструзии с раздувом.
19. Производство плоских пленок с охлаждением на валах.
20. Производство плоских пленок поливом в водяную ванну.
21. Производство ориентированных пленок.
22. Производство волокон.
23. Производство листов.
24. Производство труб.
25. Производство кабельной изоляции.
26. Производство профильно-погонажных изделий.
27. Ионная полимеризация.
28. Изменение давления в процессе формования.
29. Цикл формования.
30. Влияние параметров процесса на качество изделий.
31. Требования к полимерам при литье под давлением.
32. Переработка реактопластов под давлением.
33. Требования к полимерам при прессовании.
34. Основные стадии процесса прессования.
35. Влияние параметров процесса прессования на качество изделий.
36. Вальцевание.
37. Каландрование.



38. Получение пленки из непластифицированного ПВХ вальцово-каландровым методом.

38. Получение пленки из пластифицированного ПВХ экструзионно-каландровым методом.

39. Получение пленки из пластифицированного ПВХ вальцово-каландровым методом.

40. Основные стадии ротационного формования.

41. Приготовление растворов полимеров.

42. Очистка растворов полимеров.

43. Формование пленки из раствора.

44. Сушка пленки, полученной из раствора.

45. Получение волокон испарением растворов полимеров.

46. Диффузионные процессы при формировании волокон из растворов полимеров.

47. Структурные особенности искусственных волокон.

48. Фиксация волокна при застудневании растворов полимеров.

49. Ориентация волокон при получении их из растворов полимеров.

50. Сушка волокон, полученных из растворов полимеров.

51. Получение лаков и красок на основе растворов полимеров.

52. Образование жидкой пленки.

53. Отверждение пленки в процессе формования из растворов полимеров.

54. Формование изделий из листовых термопластов.

55. Цикл термоформования.

56. Формуемые материалы и их свойства.

57. Формование изделий из армированных пластиков.

58. Классификация армированных пластиков.

59. Методы переработки фторопластов.

60. Поверхностные явления в наполненных полимерах.

61. Особенности течения наполненных полимеров.

62. Переработка газонаполненных полимеров.

63. Сварка и склеивание полимеров.

64. Напыление и металлизация полимеров.

65. Механическая обработка заготовок и изделий из полимеров.

66. Особенности поведения аморфных и кристаллических полимеров.

67. Физико-химическая характеристика пленкообразующих водных дисперсий полимеров.

68. Физико-химические основы производства комбинированных полимерных пленочных материалов.

69. Рекуперация растворителей.

70. Основные методы получения жидких каучуков.

71. Основные методы сшивания жидких каучуков.

72. Переработка резиновых смесей с помощью вальцов и каландра.

73. Использование закрытых смесителей и шприц машин при переработке резиновых смесей.

74. Литье резиновых смесей под давлением.

*Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:*



*30 баллов* – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных химических и технологических заданий. Обучающийся полностью раскрыл все вопросы, т.е. работа выполнена полностью без ошибок.

*20 баллов* – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются полный ответ на два вопроса;

*15 баллов* – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой.

*Менее 15 баллов* – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

#### *Методические рекомендации по написанию курсовых работ*

*Курсовая работа* – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Изложенное понимание курсовой работы как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

*Требования к курсовой работе:* Общий объем работы 25-30 листов (шрифт 14 TimesNewRoman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок MicrosoftWord (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками MicrosoftWord. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов курсовой работы, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. ***Уровень оригинальности текста – 60%***

#### ***Критерии оценки курсовой работы:***

*«отлично»* ставится, если выполнены все требования к написанию и защите курсовой работы: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных технологических заданий, знание оборудования для переработки полимерных материалов. Курсовая работа представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

*«хорошо»* – выполнены основные требования к курсовой работе и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём курсовой работы; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Курсовая работа представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

*«удовлетворительно»* – имеются существенные отступления от требований к курсовой работе. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании курсовой работы или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты некоторые неточности в ответах, отсутствуют выводы. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Курсовая работа сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

*«неудовлетворительно»* – тема курсовой работы не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Курсовая работа не представлена.

## **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины в семестре (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «ОПП» в III семестре является экзамен.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка

качества освоения дисциплины обучающимися.

### ***Критерии оценки качества освоения дисциплины***

***Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

***Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

***Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

***Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов*** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ПКС-2.1 представлены в таблице 7

*Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке*

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
<b><i>ПКС– 2.1.</i></b> – способность разрабатывать методики комплексного анализа	<u><b><i>Знать:</i></b></u> предметную область, основные понятия, классификацию полимерных	Практическая работа Лабораторная

структуры, свойств полимеров и полимерных композиционных материалов,	<p>веществ, основные эксплуатационные характеристики полимерных материалов, основные методы переработки технологические процессы и режимы переработки полимерных и композиционных материалов; физико-химические основы переработки полимерных и композиционных материалов;</p> <p><u>Уметь:</u> производить расчет технологических параметров процесса переработки полимерных и композиционных материалов;</p> <p><u>Владеть:</u> навыками комплексного анализа структуры и свойств полимеров и полимерных композиционных материалов.</p>	я работа Коллоквиум Экзамен
--	---	-----------------------------------

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Кербер, М. Л. и др. Технология переработки полимеров: физические и химические процессы: учебное пособие для вузов Москва : Юрайт, 2019 г.
2. Технология переработки пластмасс. Учебное пособие. Шевердяев О.Н., Ильина И.А. Изд-во: Издательство Московского государственного открытого ун-та, 2006. ([www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)).
3. Переработка пластмасс /Шварц О., Эбелинг Ф.-В., Фурт Б.; под общей ред. А.Д. Паниматченко. СПб.: Профессия, 2008. – 320 с.
4. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для ВУЗов. Под ред. В.Н. Кулезнева, В.К. Гусева. М.: Мир, 2006. 600 с.
5. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. Учебное пособие. 2-е изд. Стер. М: АCADEMIA, 2005, 368 с.
6. <http://www.knigafund.ru/>

### 7.2. Дополнительная литература

1. С.В.Власов, Э.Л.Калиничев, Л.Б.Кандырин и др. Основы технологии и переработки пластмасс. Учебник для вузов.-М.:Химия, 1995.-528с.
2. Г.А.Швецов, Д.У.Алимова, М.Д.Барышникова. Технология переработки пластических масс. Учебник для техникумов. -М.: Химия, 1989.-512с.

3. Бортников В.Г. Основы технологии переработки пластмасс, Л.: Химия, 1983, 304 с.
4. Гуль В.Е., Акутин М.С. Основы переработки пластмасс. М.; Химия, 1985. 400 с.
5. Бильтейер Ф. Введение в химию и технологию полимеров. Пер. с англ. Т.В. Готовской-Рониной, Под ред. Каргина В.А. М.; Ин. Лит-ра, 1958. 570 с.
6. Мак-Келви Д.М. Переработка полимеров. Пер. с англ. Ю.В. Зеленева и др. М.; Химия, 1965.
7. Панков С.П. Физико-химические основы переработки растворов полимеров. М.; Химия, 1971.
8. Кузьминский А.С., Кавун С.М., Кирпичев В.П. Физико-химические основы получения, переработки и применения эластомеров. М.: Химия, 1976, 367 с.
9. Папков С.П. Физико-химические основы переработки растворов полимеров. М.: Химия, 1971, 363 с.
10. Калинин Э.Л., Соковцева М.Б. Свойства и переработка термопластов: Справочное пособие. Л.: Химия, 1983, 288 с.
11. Переработка пластмасс. Шварц О., Эбемент Ф.В., Фурт Б. Перевод с немецкого под ред. К.т.н. А.Д. Паниматченко. СПб: Изд. Профессия, 2008, 315 с.

### 7.3. Интернет ресурсы

При изучении дисциплины «Переработки полимеров» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

*общие информационные, справочные и поисковые:*

1. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс». URL: <http://www.consultant.ru>

– *к современным профессиональным базам данных:*

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии <b>885898</b> полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru">http://www.diss.rsl.ru</a>	Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около <b>12,5 тыс.</b> журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Sciverse	Реферативная и		Доступ по IP-

	<b>Scopus</b> издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	аналитическая база данных, содержащая <ul style="list-style-type: none"> <li>• 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий);</li> <li>• 6,8 млн. докладов из трудов конференций</li> </ul>	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	адресам КБГУ
4.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций. 2800 российских журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Полный доступ
5.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
6.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

– *поисковые системы:*

1. Библиотека КБГУ: <http://lib.kbsu.ru/>
2. Библиотека России <http://www.cnb.dvo.ru/links.htm>
3. Большой энциклопедический словарь <http://www.sci.aha.ru/ALL/VOC/index.htm>
4. Российская Государственная библиотека. Электронный каталог <http://www.rsl.ru/index.php?f=97>

Журнал «Пластические массы» – <http://www.barvinsky.ru/journal/>



Строительные материалы – <http://www.rifsm.ru/>  
Полимерные материалы <http://www.polymerbranch.com/magazine/archive.html>  
Химическая промышленность – <http://www.chemprom.org/>  
Российский химический журнал – <http://www.chem.msu.su/rus/jvho/>  
Polymer – <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00323861>  
Международный специализированный журнал "Полимеры-Деньги" – <http://www.polymers-money.com/>  
Полимерные Материалы – <http://www.polymerbranch.com/>  
Журнал WEB – адрес Евразийский химический рынок – <http://www.chemmarket.info/>  
<http://plastmassy.narod.ru/index51.htm>  
Injection Molding Magazine – <http://www.immnet.com/>  
<http://www.immnet.com/> – <http://www.kunststoffe.de/>  
Modern Plastics – <http://www.modplas.com/>  
Plastics Engineers – <http://www.4spe.org/>  
Plastverarbeiter – <http://www.plastverarbeiter.de/>.

### *Методические рекомендации по изучению дисциплины*

Учебная работа по дисциплине ОПП состоит из контактной работы (практически и лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 61,4 % (практических занятий – 33,3%, лабораторных – 66,7%). Соотношение практических и семинарских, лабораторных занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 18.03.01 – Химическая технология, профиль «Технология и переработка полимеров»

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

### *Методические рекомендации по изучению дисциплины «Переработка полимеров» для обучающихся*

Цель курса «ОПП» - подготовка обучающихся, обладающих знаниями в области полимерных материалов и технологии переработки полимерных материалов.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на практических и семинарских занятиях, изучения рекомендованной литературы.



Курс изучается на семинарах, лабораторных занятиях и при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Практические и семинарские занятия включают все темы и основные вопросы теории и технологии полимерных материалов. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно делать конспект по изучаемым темам, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить самостоятельно сообщения, доклады. Выбор тем на усмотрение студента. Выступление с докладом по теме в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

#### *Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям*

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем тематические вопросы. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

#### *Методические рекомендации по работе с литературой*

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

#### *Методические рекомендации по написанию курсовой работы*

Курсовая работа представляет собой результаты теоретических и научно-экспериментальных работ студента. Написание курсовой работы используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного и исследовательского поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения экспериментального материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью курсовой работы студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, экспериментировать, анализировать результаты эксперимента, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания курсовой работы включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; проведение эксперимента; написание текста работы и ее оформление; защита работы.

Курсовые работы пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы курсовых работ должны охватывать и актуальные проблемы курса. Они призваны отражать передовые научные и экспериментальные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом современные технологии и материалы в полимерной промышленности. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Курсовая работа, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем курсовой работы 22-30 листов.

#### *Методические рекомендации для подготовки к экзамену*

Экзамен в 8-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений, обучающихся по данной дисциплине, полученных на практических, семинарских и лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену, обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену, обучающимся целесообразно использовать учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя теоретические вопросы. Экзаменационные вопросы совпадают с перечнем вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, ответы на вопросы содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, ответы на вопросы содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Переработка полимеров» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

Реализация программы бакалавриата обеспечена необходимым комплектом следующего лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

*лицензионное программное обеспечение:*

#### **Российское лицензионного ПО**

№	Производитель	Наименование	лицензии
1.	Kaspersky	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License	лицензия
2.	DrWeb	Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления на 12 мес., 200 ПК, продление	лицензия

#### **Зарубежное лицензионное ПО**

№	Производитель	Наименование	лицензии
---	---------------	--------------	----------



№	Производитель	Наименование	лицензии
1.	MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES	лицензия
2.	MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES	лицензия
3.	MSAcademicEES	Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES	лицензия
4.	MSAcademicEES	WINEDUpperDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES (Корпоративная подписка на продукты Windows операционная система и офис)	Лицензия
5.	AdobeCreativeCloud	Adobe Creative Cloud for Teams – All Apps. Лицензии Education Device license для образовательных организаций	лицензия
6.	ABBYY	ABBYY FineReader	лицензия

*свободно распространяемые программы:*

**Российское ПО (свободно распространяемое)**

№	Производитель	Наименование	Сроки лицензий
1.	StarForce Technologies, Россия, Москва	Foxit PDF Reader	Бесплатно
2.	Россия	7zip	Бесплатно
3.		Яндекс.Диск	Бесплатно

**Зарубежное ПО (свободно распространяемое)**

№	Наименование	лицензии
1	Web Browser – Firefox	Бесплатно
2	Python	Бесплатно
3	Eclipse	Бесплатно
4	Apache OpenOffice	Бесплатно
5	Mentimeter <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a>	Бесплатно
6	Online Test Pad <a href="https://onlinetestpad.com/ru/tests">https://onlinetestpad.com/ru/tests</a>	Бесплатно
7	Moodle <a href="https://moodle.org/?lang=ru">https://moodle.org/?lang=ru</a>	Бесплатно
8	Kahoot! <a href="https://kahoot.com/">https://kahoot.com/</a>	Бесплатно
9	Flippity <a href="https://www.flippity.net/">https://www.flippity.net/</a>	Бесплатно
10	Mindmeister <a href="https://www.mindmeister.com/ru">https://www.mindmeister.com/ru</a>	Бесплатно

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

Материально-техническое обеспечение дисциплины (технические средства, лабораторное оборудование и др.) представлено в виде таблицы

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)
1	Учебные аудитории для проведения лекционных занятий
2	Интерактивный класс, оснащенный оборудованием: стендами, информационно-измерительными системами, электронными средствами обучения и контроля знаний студентов. Плакаты, таблицы, рисунки, образцы изделий, нормативно-техническая документация, спецификации, конструкторско-технологические карты.
3	Лабораторная посуда и принадлежности для подготовки мономеров и синтеза полимеров (колбы, прямые и обратные холодильники, пробирки, пипетки, мерные цилиндры, насадки, аллонжи, чашки Петри, стаканы, воронки, штативы, фильтры, ерши лабораторные, термометры).
4	Лабораторное оборудование для синтеза и исследования полимеров (термостат жидкостной, мешалки электрические, линейные автотрансформаторы ЛАТР, водяные или песчаные бани, колбонагреватели, электрические плитки, вискозиметры ВПХ, рефрактометр, весы аналитические, весы технические, шкафы сушильные, рН-метр, установка для определения температуры размягчения, установка для турбидиметрического титрования)
5	Оборудование для исследования полимеров (дифференциальный сканирующий калориметр Setaram DSC131 EVO, ИК-спектрометр, разрывная машина, пресс горячего прессования, приборы для определения теплостойкости, огнестойкости, ударной вязкости, твердости полимеров, кон-калориметр)

При проведении занятий лекционного/ лабораторного типа занятий используются:

**лицензионное программное обеспечение:**

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

**свободно распространяемые программы:**

– Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

– WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;

– Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

– Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

## 8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;



2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ незрительного доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую

техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья – аудитория № 145 ГУК КБГУ.

### **Лист изменений (дополнений)**

**в рабочей программе дисциплины  
«Переработки полимеров» по направлению подготовки 18.03.01 –  
Химическая технология, профиль направления – Технология и  
переработка полимеров  
на 2023 /2024 учебный год**

№№	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание
----	---------------------	--	------------


Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры органической химии и высокомолекулярных соединений  
 протокол № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Малкандуев

### Приложение 1

#### Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.

	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	<b>Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)</b>	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
<b>3</b>	<b>Рубежный контроль</b>	<b>до 30 баллов</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>
	Тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	Коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<b>до 70баллов</b>	<b>до 23б.</b>	<b>до 23б</b>	<b>до 24б</b>
	<b>Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»</b>	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	<b>Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»</b>	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	<b>Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»</b>	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

## Приложение 2

### Шкала оценивания планируемых результатов обучения Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов

2	<p>Частичное посещение аудиторных занятий.</p> <p>Неудовлетворительное выполнение лабораторных работ.</p> <p>Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям.</p> <p>Студент не допускается к промежуточной аттестации</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных работ.</p> <p>Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий.</p> <p>Полное выполнение и защита лабораторных работ.</p> <p>Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».</p>	<p>Полное посещение аудиторных занятий.</p> <p>Полное выполнение и защита лабораторных работ.</p> <p>Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».</p>
---	---	--	---	--

### Промежуточная аттестация (экзамен)

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
2	<p>Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p> <p>Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.</p>	<p>Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй и третье.</p> <p>Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на все вопросы.</p> <p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p>	<p>Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй и третье.</p> <p>Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на два вопроса и частично ответил на третье. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и</p>	<p>Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на два вопроса и частично (полностью) ответил на третье.</p>

			рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на два вопроса.	
--	--	--	--	--