

**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 _____ Р.Ч. Бажева
«__» _____ 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИХиБ
_____ А.М. Хараев
«__» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.12 «Переработка полимеров»

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Нальчик 2020 г.

Рабочая программа дисциплины «Основы экономики и управления производством» / составитель В.А. Квашин – Нальчик: КБГУ, 2020. - 14 с.

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

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «11» августа 2016 г. № 1005.

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
- 7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 7.1. Нормативно-законодательные акты
 - 7.2. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
 - 7.3. Периодические издания
 - 7.4. Интернет-ресурсы
 - 7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий и самостоятельной работы
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины
9. Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины
10. Приложения

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

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

Задачи:

1. Изложение основ физики и химии полимерных материалов;
2. Изучение основных подготовительных и технологических операций переработки полимеров;
3. Формирование навыков работы с лабораторным перерабатывающим полимерные материалы оборудованием;
4. 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 «Основы технологии переработки полимеров», «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 «Переработка полимеров» относится к вариативной части Блока 1 и изучается в 7 и 8 семестрах студентами направления 18.03.01 Химическая технология.

Дисциплина «Переработка полимеров» является базовой дисциплиной для бакалавров по направлению подготовки «Химическая технология» 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 (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций: (ПК-16): способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать предметную область, основные понятия, классификацию полимерных веществ, основные эксплуатационные характеристики полимерных материалов, основные этапы и методы переработки полимерных материалов, процессы экструзии, литья, прессования, выдувание, технологические особенности переработки термопластов и реактопластов, виды и особенности оборудования для переработки полимеров;

уметь анализировать современные проблемы и тенденции в полимерной химии, идентифицировать полимерные материалы, прогнозировать поведение полимерных материалов в процессе переработки, анализировать результаты научных и патентных изысканий и находить нужную информацию, ставить эксперимент;

владеть знанием основных понятий и основными методами переработки полимеров, информацией о состоянии и перспективах развития технологии переработки полимеров, технологическими операциями переработки полимеров, умением анализировать и выбирать оптимальные условия переработки полимеров и работать на различном

оборудовании (на экструдерах, литьевой машине и т.д.), навыком выбора и использования оборудования для переработки полимеров в профессиональной деятельности и в быту.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание разделов дисциплины «Химическая технология», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции	Форма 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).	ПК-16	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.	ПК-16	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.	ПК-16	К, Т, ПЗ

		<p>Технология производства труб методом экструзии. Плавление полимера и гомогенизация расплава. Формование профиля трубы. Калибрование труб. 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.	ПК-16	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	ПК-16	К, Т, ПЗ

		изделия. Особенности технологического процесса, обусловленные конструкцией формы. Влияние технологических параметров на качество изделий. Расчет технологических параметров процесса литья под давлением.		
6	Формование изделий из листовых материалов.	Технология формования. Закрепление заготовки. Предварительная вытяжка листов. Формование изделия. Охлаждение изделия. Методы формования. Штампование. Пневмоформование. Вакуумформование. Формование на поточных линиях.	ПК-16	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 валками.	ПК-16	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 прессформы. Подпрессовка, выдержка под давлением, отверждение. Размыкание и очистка прессформ. Особенности прессования в прессформах различной конструкции. Литьево прессование. Прессование изделий на линиях непрерывного прессования. Литье под давлением.	ПК-16	К, Т, ПЗ
9	Получение пленок из растворов полимеров.	Основные закономерности получения пленкообразующих растворов полимеров и формирования пленок. Основные	ПК-16	К, РК, Т, ПЗ

		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.		
10	Формирование волокон из растворов полимеров.	Образование жидкой нити. Фиксация нити в процессе формования. Фиксация нити при испарении растворителя. Диффузионные процессы при формовании волокон. Фиксация нити при застудневании раствора полимера. Ориентационное вытягивание волокон. Сушка волокон.	ПК-16	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.	ПК-16	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	ПК-16	К, РК, Т, ПЗ

		пленкообразующих водных дисперсий полимеров.		
13	Заключение.	Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах. Перспективы промышленного производства и переработки полимеров.	ПК-16	К, РК, Т, ПЗ

Таблица 2. Структура дисциплины «Переработка полимеров». Общая трудоёмкость составляет 6 зачетных единицы (216 академических часа)

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	7 семестр	8 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108	216
Контактная работа (в часах):	42	70	112
Лекции (Л)	14	20	34
Практические занятия (ПЗ)	14	20	34
Лабораторные работы (ЛР)	14	30	34
Самостоятельная работа (в часах):	66	11	77
Контрольная работа (К)	6	6	12
Самоподготовка	60	5	65
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	6	21	27
Вид промежуточной аттестации	зачет	экзамен	

Таблица 3. Лекционные занятия

№	Тема
1.	Свойства полимеров
2.	Физико-химические основы переработки пластмасс
3.	Основы реологии расплавов полимеров
4.	Специфические особенности течения полимеров
5.	Экструзия
6.	Изготовление рукавной пленки
7.	Изготовление труб, шлангов, профилей
8.	Литье под давлением
9.	Прессование изделий из реактопластов
10.	Особенности литьевого прессования
11.	Выбор прессов и параметров процесса
12.	Каландрование
13.	Получение пленки из пластифицированного ПВХ экструзионно-каландровым методом
14.	Пневмовакуум-формование
15.	Технологические режимы формования
16.	Выдувное формование
17.	Литье без давления. Виброформование

Таблица 4. Практические занятия

№	Тема
1	Понятия и термины. Роль и значение полимеров и их композиций в народном хозяйстве. Классификация. Современное состояние и тенденции развития технологии переработки пластмасс и эластомеров.
2	Деформационно-прочностные и электрические свойства полимеров.
3	Трение и износ полимеров.
4	Барьерные свойства полимеров.
5	Смешение. Влажность полимеров. Сушка. Растворение. Измельчение.
6	Основные методы переработки полимеров: экструзия, литье, прессование, ротационное и пневмоформование, вальцевание и каландрование, прессматериалы.
7	Изготовление пленок и волокон из растворов полимеров.
8	Переработка наполненных и высоконаполненных полимерных материалов. Переработка газонаполненных полимеров.
9	Изготовление изделий из терморезактивных пресс-материалов.
10	Механическая обработка полимеров. Зачистка изделий. Сварка. Склеивание. Напыление и металлизация.
11	Лакокрасочные материалы.

Таблица 5. Лабораторные работы

№	Тема
1.	Подготовка полимеров к переработке.
2.	Получение композитов на основе ПЭВП.
3.	Изготовление полимерных образцов для физико-механических испытаний литьем под давлением.
4.	Измерение показателя текучести расплава для различных марок ПЭ.
5.	Приготовление полимерных пластинок прессованием.
6.	Гранулирование полимерных экструдатов.
7.	Получение полимерной пленки методом полива.

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№	Тема
1.	Лаки и краски на основе растворов полимеров.
2.	Растворы полимеров как клеящие вещества.
3.	Получение пористых материалов из растворов полимеров.
4.	Химическая модификация эластомеров.
5.	Химия вулканизации каучуков общего назначения.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

5.1. Задания для текущего контроля (контролируемые компетенции ПК-16):

Тема 1. Свойства полимеров.

1. Материаловедческие и технологические задачи переработки полимеров.
2. Определение аморфных и кристаллизующихся полимеров.
3. Свойства, определяющие качество полимеров в процессе переработки.
4. Деструкция полимеров.
5. Классификация пластмасс.
6. Технологические свойства пластмасс.
7. Марочный ассортимент полимеров.

Тема 2. Физико-химические основы переработки пластмасс.

1. Процессы структурообразования и формования.
2. Кристаллизация полимера из расплава.
3. Отверждение реактопластов.
4. Структура полимеров.
5. Особенности строения полимеров.
6. Аморфное фазовое состояние.
7. Кристаллическое фазовое состояние.
8. Надмолекулярная структура аморфных полимеров.
9. Кластерная модель.
10. Методы исследования структуры полимеров.

Тема 3. Основы реологии расплавов полимеров.

1. Основные виды деформации.
2. Упругая и пластическая деформация.
3. Термомеханические кривые.
4. Вязкостные свойства расплава полимера.
5. Вязкие жидкости.

Тема 4. Специфические особенности течения полимеров.

1. Вязкое течение расплава полимеров.
2. Индекс течения, текучесть.
3. Влияние температуры на реологию расплавов полимеров.
4. Энергия активации вязкого течения.
5. Критическая скорость сдвига.
6. Зависимость вязкости от молекулярной массы.

Тема 5. Экструзия.

1. Устройство экструдера.
2. Процессы, происходящие при экструзии.
3. Зона питания экструдера.
4. Зона пластификации и плавления.
5. Зона дозирования.
6. Производительность экструдера.
7. Течение расплава через сетки и формующую оснастку.
8. Работа экструдера в сочетании с головкой.
9. Основные параметры процесса экструзии.
10. Технологичность экструзионных полимеров.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Переработка полимеров». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

8-6 баллов, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

5-3 балла, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «8-6», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

2-1 балл, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

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

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

Баллы «8-6», «5-3», «2-1» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

5.2. Оценочные материалы для контрольной работы (контролируемые компетенции ПК-16):

Полный набор тестовых заданий размещен на портале open.kbsu.ru.

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

6 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

5 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

3 балла – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации. работы (контролируемые компетенции ПК-16)

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Переработка полимеров» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

Список вопросов к экзамену

1. Пластмассы и полимеры. Материаловедческие и технологические задачи переработки пластмасс.
2. Свойства полимеров, определяющие качество в процессе переработки.
3. Свойства полимерных материалов, определяющие показатели качества изделий.
4. Классификация пластмасс по назначению, виду наполнителя и эксплуатационным свойствам.

5. Основные технологические свойства пластмасс: текучесть, влажность, дисперсность, усадка, объёмные характеристики.
6. Марочный ассортимент полимеров. Выбор пластмасс.
7. Процесс кристаллизации полимеров: образование сферолитных структур, влияние структурообразователей (зародышей). Отверждение полимеров.
8. Структура полимеров. Группы полимерных соединений. Особенности строения полимеров: аморфное, кристаллическое и жидкокристаллическое фазовые состояния.
9. Надмолекулярная структура аморфных полимеров: глобулы, линейные агрегаты, домены, кластеры.
10. Надмолекулярная структура аморфных полимеров: пачки, ламели, шиш-кебаб, сферолиты, дендриты.
11. Методы исследования структуры полимеров.
12. Основные виды деформации: упругая и пластическая. Закон Гука. Коэффициент Пуассона.
13. Термомеханические кривые аморфного и кристаллического полимеров.
14. Вязкостные свойства расплава полимеров. Вязкие жидкости: ньютоновские, вязкопластичные, дилатантные, псевдопластичные.
15. Вязкое течение расплавов полимеров. Эффективная вязкость, индекс течения, текучесть. Методы определения текучести полимеров. Дефекты и искажения.
16. Влияние температуры на реологию расплавов полимеров. Энергия активации вязкого течения. Критическая скорость сдвига. Зависимость вязкости от молекулярной массы.
17. Устройство экструдера. Основные типы шнеков. Характеристики шнеков.
18. Процессы, происходящие при экструзии: поведение материала на этапе загрузки сырья.
19. Процессы, происходящие при экструзии: поведение материала в зоне питания экструдера.
20. Процессы, происходящие при экструзии: поведение материала в зоне пластификации и плавления.
21. Процессы, происходящие при экструзии: поведение материала в зоне дозирования.
22. Течение расплава полимера через сетки и формующую оснастку экструдера. Виды формующих головок.

23. Свойства полимера определяющие основные технологические параметры экструзии. Показатель текучести расплава (ПТР).
24. Технологическая схема производства рукавной пленки.
25. Особенности формующих головок для получения рукавной пленки.
26. Раздув, вытяжка и охлаждение заготовки-рукава.
27. Влияние параметров переработки на свойства рукавных пленок.
28. Виды брака при производстве рукавной пленки.
29. Изготовление плоских пленок и листов. Технологическая схема производства. Технологические режимы получения листов и плоских пленок.
30. Изготовление плоских пленок и листов. Калибровка и полировка. Виды брака при производстве плоских пленок и листов.
31. Технологическая схема производства труб, шлангов и профилей.
32. Формующие головки, применяемые для формования труб, шлангов и профилей.
33. Калибрующие устройства, применяемые при производстве труб и шлангов. Калибровка с охлаждением.
34. Литье под давлением. Схема литьевой машины. Основные технологические параметры процесса.
35. Основные стадии процесса литья под давлением.
36. Расчет процесса литья под давлением термопластов.
37. Особенности литья под давлением аморфных термопластов.
38. Особенности литья под давлением кристаллизующихся полимеров.
39. Основные стадии процесса литья под давлением реактопластов. Контроль качества сырья, формование.
40. Качество литьевых изделий из реактопластов.
41. Прессование изделий из реактопластов: подготовка пресс-материала к переработке, дозировка, таблетирование.
42. Прессование изделий из реактопластов: предварительный нагрев, подпрессовки.
43. Влияние основных технологических параметров на процесс прямого прессования и качество изделий.
44. Особенности литьевого прессования.
45. Прессовое оборудование.

46. Пресс-формы.
47. Брак при прессовании и его предупреждение.
48. Каландрование. Общие сведения и основные закономерности процесса.
49. Основное оборудование каландровой технологии.
50. Получение пленки из пластифицированного ПВХ экструзионно-каландровым методом.
51. Получение пленки из жесткого ПВХ вальцево-каландровым методом.
52. Пневмовакуум-формование. Принципиальная схема метода. Основное оборудование и оснастка.
53. Технологические режимы формования.
54. Влияние параметров переработки методом формования на свойства изделий. Виды брака при формовании.
55. Выдувное формование. Технологическая схема процесса. Основное оборудование. Основные процессы, происходящие при выдувном формовании.
56. Виды брака при выдувном формовании.
57. Ротационное формование.
58. Литье без давления. Виброформование.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«отлично» (100-91 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

«хорошо» (90-81 балла) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«удовлетворительно» (80-61 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. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«неудовлетворительно» (60-36 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. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

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 (семестра, или нескольких семестров) (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 «Переработка полимеров» является экзамен.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины (Приложение)

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 твердые знания 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, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, 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.

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Вид оценочного материала
ПК-16 способность планировать и проводить физические и химические	Знать: основные методы качественного и	Практические работы, тестирование, коллоквиум, экзамен

<p>эксперименты, обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p>	<p>количественного анализа полимеров с целью планирования эксперимента; методы регистрации и обработки результатов качественного и количественного анализа полимеров; современные приборы и аппаратуру для проведения исследований полимеров и правила работы на ней.</p> <p>Уметь: выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и провести статистическую обработку результатов аналитических определений.</p> <p>Владеть: навыками планирования эксперимента, обработкой и представлением полученных результатов</p>	<p>Типовые оценочные материалы, тестовые задания, вопросы к экзамену</p>
--	---	--

7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы "Гарант". <http://www.garantexpress.ru>.
2. Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 320 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Управление государственными финансами и регулирование финансовых рынков». - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс: URL: www.consultant.ru
3. Федеральный закон от 22.04.1996 №39-ФЗ (ред. от 28.12.2013) «О рынке ценных бумаг». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Консультант Плюс: URL: www.consultant.ru.

7.2. Основная литература

1. Технология переработки пластмасс. Учебное пособие. Шевердяев О.Н., Ильина И.А. Изд-во: Издательство Московского государственного открытого ун-та, 2006. (www.knigafund.ru).
2. 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. 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.

7.4. Периодические издания

1. Известия высших учебных заведений. Серия Химия и химическая технология
2. Известия Кабардино-Балкарского государственного университета

7.5. Интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии 885898 полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru	Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	http://www.scopus.com	Доступ по IP-адресам КБГУ
4.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов,	http://elibrary.ru	Полный доступ

		а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций. 2800 российских журналов на безвозмездной основе		
5.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	http://elibrary.ru	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющихся в РИНЦ
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского 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 «Химическая технология» имеются презентации по всем темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного 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.

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

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 невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - 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;
 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).
 - 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.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

В рабочую программу по дисциплине «Переработка полимеров» по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология на 20___/20___ учебный год

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

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры органической химии и высокомолекулярных соединений

Протокол № _____ «___» _____ 20___ г

Заведующий кафедрой _____ С.Ю. Хаширова

Приложение 2

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

Вид контроля	Сумма баллов			
	Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
Ответ на 5 вопросов	от 0 до15 б.	от 0 до 5 б.	от0 до 5 б.	от0 до 5 б.
Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
Неполный правильный ответ	от 3 до15 б.	от1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б	от 0 до 5 б
Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
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.
Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
Первый этап (базовый уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

Критерии оценки качества освоения дисциплины (для дисциплины, завершающейся экзаменом)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное формирование результатов обучения по дисциплине. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ			
		Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам			
		компетенция не сформирована		пороговый	базовый
		шкала по традиционной пятибалльной системе			
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо
		шкала по балльно-рейтинговой системе			
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 100
ПК-16 способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Знать: основные методы качественного и количественного анализа полимеров с целью планирования эксперимента; методы регистрации и обработки результатов качественного и количественного анализа полимеров; современные приборы и аппаратуру для проведения исследований полимеров и правила работы на ней.	Не знает	Не достаточно знает	имеет фрагментарные знания об основных закономерностях протекания химических реакций для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов;	знает основные закономерности протекания химических реакций для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов;
	Уметь: выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и провести статистическую обработку результатов аналитических определений.	Не умеет	Не достаточно умеет	умеет выбирать в учебной литературе физико-химические методы анализа в зависимости от поставленной задачи, проводить статистическую обработку данных с использованием линейных методов анализа и стандартного программного обеспечения	умеет выбирать в учебной литературе физико-химические методы анализа в зависимости от поставленной задачи, проводить статистическую обработку данных с использованием линейных методов анализа и стандартного программного обеспечения
	Владеть: навыками планирования эксперимента,	Не владеет	Не достаточно владеет	имеет представление о современных химических и	владеет современными химическими и

	обработкой и представлением полученных результатов			физико-химических методах анализа	анализ ошиб
--	--	--	--	-----------------------------------	----------------