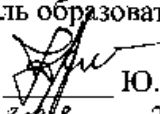



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербокова»

Институт химии и биологии
Кафедра органической химии и высокомолекулярных соединений

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы  Ю.А.Малкандусов
«26» сентября 2023г.

Директор института

И.Ч. Бажсва
«26» сентября 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.02.01 «Технология и оборудование для получения и
переработки нанокompозитных материалов»**

Направление подготовки

18.04.01 – Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

Технология и переработка полимеров
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Нальчик 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «**Технология и оборудование для получения и переработки нанокompозитных материалов**» /сост. Кожемова К.Р. – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2023 - 12 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология** в 3-ом семестре 2-го года магистратуры и является дисциплиной базового модуля направления

Б.1.В.ДВ.02.01 Блока 1 для изучения студентами.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «07» августа 2020 г. № 910.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Технология и оборудование для получения и переработки композиционных материалов» являются:

- ознакомление студентов с концептуальными основами химического производства полимерных композиционных материалов как важнейшей отрасли промышленности в стране;
- формирование научно обоснованного понимания технологических процессов получения полимерных композиционных материалов заданного качества;
- ознакомление с современными методами определения эксплуатационных характеристик полимерных композиционных материалов;
- обучение студентов основополагающим закономерностям протекания химических процессов, определяющих достижение полимерными композиционными материалами необходимого качества;
- формирование у студентов навыков и умений по организации системы контроля для безбрачного получения изделий из полимерных композиционных материалов, как в процессе проектирования операций, так и в производственных условиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «*Технология и оборудование для получения и переработки композиционных материалов*» является дисциплиной вариативной части программы магистерской подготовки.

Для успешного изучения дисциплины «Технология и оборудование для получения и переработки композиционных материалов» студенты магистратуры должны быть знакомы с основными положениями таких дисциплин, как «Органическая химия», «Химия и физика полимеров» и пройти производственную практику на предприятии соответствующего профиля.

Дисциплина «Технология и оборудование для получения и переработки композиционных материалов» дает студентам представление о технологических схемах получения и эксплуатационных свойствах полимерных композиционных материалов и позволяет получить обучающемуся соответствующую базу данных для подготовки и защиты магистерской диссертации.

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие компетенции:

ПКС-2.1 определяет возможные направления развития научно-технической разработки новых полимерных материалов;

ПКС-2.2 составляет общий план исследований и детальные планы отдельных стадий научно-технической разработки полимерных материалов;

Знать: профессиональную эксплуатацию современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки;

Уметь: использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

Владеть: использованием методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы 180 академических часов.

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	1 семестр	Всего
Общая трудоемкость	180	180
Контактная работа:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32

Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа:	105	105
Самостоятельное изучение разделов		
Контроль	27	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации учебной работы используются ориентация на следующие тактические образовательные технологии, являющиеся конкретным способом достижения целей образования в рамках намеченной стратегической технологии.

Работа с использованием активных и интерактивных методов проведения занятий. При чтении лекций обычно используется метод проблемного изложения с использованием интерактивной формы проведения занятий. При освоении курса студентам предлагается работа в малых группах:

- учебная группа разбивается на несколько небольших групп — по 3-4 человека
- каждая группа получает своё задание
- процесс выполнения задания в группе осуществляется на основе обмена мнениями, оценками.

Групповая работа стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества. При формировании групп учитываются два признака: уровень учебных успехов студентов; характер межличностных отношений. В группу подбираются студенты, между которыми сложились отношения доброжелательности, в этом случае в группе возникает психологическая атмосфера взаимопонимания и взаимопомощи, снимаются тревожность и страх. В ряде случаев студентам самим предлагается разбиться на группы, состав которых, впоследствии, может корректироваться для повышения качества работы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль осуществляется в форме рейтинг-контроля ,2-й семестр

Вопросы к рейтинг-контролю

Рейтинг-контроль 1

- Наполнитель стекловолокно
- Наполнитель углеродное воле волокно
- Перспективные неорганические волокна
- Органические волокна
- Характеристика волокон
- Ткани
- Связующее эпоксидная смола

Рейтинг-контроль 2

- Связующее ненасыщенная полиэфирная смола
- Связующие – кремнийорганические смолы
- Связующие – полиимидные смолы
- Термопластичные связующие
- Формование изделий из ПКМ методом ручной укладки
- Формование изделий из ПКМ методом напыления
- Пултрузия

Рейтинг-контроль 3

- Намотка
- Физико-механические свойства ПКМ
- Теплофизические свойства ПКМ
- Электрические свойства ПКМ
- Горючесть ПКМ. Антипирены.
- Современные методы контроля качества ПКМ

Вопросы к экзамену

1. Наполнитель стекловолокно
2. Наполнитель углеродное воле волокно
3. Перспективные неорганические волокна
4. Органические волокна
5. Характеристика волокон
6. Ткани
7. Связующее эпоксидная смола
8. Связующее ненасыщенная полиэфирная смола
9. Связующие – кремнийорганические смолы
10. Связующие – полиимидные смолы
11. Термопластичные связующие

12. Формование изделий из ПКМ методом ручной укладки
13. Формование изделий из ПКМ методом напыления
14. Пултрузия
15. Намотка
16. Физико-механические свойства ПКМ
17. Теплофизические свойства ПКМ
18. Электрические свойства ПКМ
19. Горючесть ПКМ. Антипирены.
20. Современные методы контроля качества ПКМ

Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов проводится в соответствии с тематическим планом курса. Студентам выдаются вопросы по каждой теме с указанием источников информации. Контроль знаний осуществляется в виде устного опроса.

Темы рефератов:

1. Перспективные композиционные материалы на основе полиимидов
2. Композиционные материалы на основе термопластичных связующих
3. Электропроводящие композиционные материалы
4. Высокотермостойкие композиционные материалы
5. Сферопластики
6. Композиционные материалы с наноразмерным наполнителем
7. Сверхвысокопрочные композиционные материалы
8. Композиционные материалы с повышенными диэлектрическими свойствами
9. Перспективные кремнийорганические композиционные материалы

3 семестр

Рейтинг-контроль 1

- Прочность композитов, армированных непрерывным волокном
- Прочность пучка волокон
- Неэффективная длина
- Дефекты и неоднородности структуры материала, влияющие на прочность композитов
- Концентраторы напряжений

Рейтинг-контроль 2

- Трансверсальная прочность композитов
- Прочность композитов при продольном сжатии
- Прочность композитов, содержащих дисперсные неоднородности (СРС)

- Основы создания полимерных композиционных материалов с эластомерным наполнителем.

- Полимеры, наполненные эластичными частицами

- Теория упрочнения

Рейтинг-контроль 3

- Морфология дисперсной фазы

- Эластомерные оболочки вокруг жестких частиц (СРС)

- Теория процессов теплопередачи, электропроводности, диффузии и горючести в разрабатываемых композиционных материалах

- Моделирование процессов тепло - электропроводности и диффузии

- Расчет коэффициента теплового линейного расширения ПКМ

Вопросы к экзамену

1. Принципы создания композитов.

2. Механизмы передачи напряжения от матрицы к наполнителю

3. Армирующие волокна

4. Деформация дисперсно-наполненных композитов

5. Вязкость разрушения и ударная прочность полимерных композитов

6. Пластичные матрицы

7. Деформирование полиолефинов наполненных жесткими частицами

8. Порообразование в матрице при растяжении

9. Влияние пространственного распределения частиц наполнителя

10. Влияние низкомолекулярных добавок на свойства композитов

11. Прочность композитов, армированных непрерывным волокном

12. Неэффективная длина

13. Дефекты и неоднородности структуры материала, влияющие на прочность композитов

14. Прочность крученной нити

15. Концентраторы напряжений

16. Трансверсальная прочность композитов

17. Прочность композитов при продольном сжатии

18. Прочность композитов, содержащих дисперсные неоднородности

19. Полимеры, наполненные эластичными частицами

20. Теория упрочнения

Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов проводится в соответствии с тематическим планом курса. Студентам выдаются вопросы по каждой теме с указанием источников информации. Контроль знаний осуществляется в виде устного опроса.

Темы рефератов

Другие темы рефератов по тематике перспективных композиционных материалов – по согласованию с преподавателем

1. Принципы создания композитов с повышенной прочностью, жесткостью и ударной вязкостью.
2. Механизмы передачи напряжения от матрицы к наполнителю. Армирующие волокна (СРС)
3. Описание деформационных свойств полимерных композиционных материалов. Деформация дисперсно-наполненных композитов
4. Вязкость разрушения и ударная прочность полимерных композитов
5. Пластичные матрицы
6. Деформирование полиолефинов наполненных жесткими частицами
7. Влияние пространственного распределения частиц наполнителя
8. Влияние низкомолекулярных добавок
9. Теоретические представления о прочности и механизмах разрушения полимерных композиционных материалов

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

1. Баженов С. Л. Механика и технология композиционных материалов: Научное издание / С.Л. Баженов. - Долгопрудный: Интеллект, 2014. - 328 с.
2. Головкин Г. С. Научные основы производства изделий из термопластичных композиционных материалов: Монография / Головкин Г.С., Дмитренко В.П. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 471 с.:
3. Коротеева Л. И. Технология и оборудование для получения волокон и нитей специального назначения: Учебное пособие/Л.И.Коротеева, Е.Ю.Коротеева - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с.

б) Дополнительная литература

1. Дроздова Н. А. Расчеты на прочность и жесткость статически определимых и статически неопред. систем: Учеб. пос. / Н.А.Дроздова, С.К.Какурина - М.: НИЦ ИНФРА-М; Красно- ярск: СФУ, 2013 - 224с.:
 2. Борисенко Г. А. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием: Учеб- ное пособие / Борисенко Г.А., Иванов Г.Н., Сейфулин Р.Р. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 142 с.
 3. Айнштейн В. Г. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : [Элек- тронный ресурс] : в 2 кн. / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов [и др.]; Под ред. В.Г. Айнштейна. - 5-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 1758 с.
- в). Программное обеспечение и Интернет-ресурсы
1. Windows10
 2. Microsoft Office 2013
 3. <http://www.google.ru>
 4. <http://www.starsilan.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При проведении учебного процесса используются мультимедийные средства; наборы слайдов и кинофильмы; демонстрационные приборы, мультимедийное оборудование.

При выполнении лабораторного практикума используется следующее оборудование:

1. Аналитические цифровые весы,
2. Сушильная камера
3. Разрывная машина
4. Измеритель теплопроводности ИТ-л-400 (или другая модель с аналогичными пределами измерения теплопроводности)
5. Маятниковый копер

Приложение 1

**Лист изменений (дополнений)
в рабочей программе дисциплины «Технология и оборудование для получения
и переработки накомполитных материалов»
по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология,
профиль направления – Технология переработки 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

