

**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

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель образовательной
программы**

**Директор института химии и
биологии**

_____ Р.Ч. Бажева
« ____ » _____ 20 ____ г.

_____ А.М. Хараев
« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.13 «Технология высоконаполненных полимерных
материалов»**

**Направление подготовки
18.03.01. Химическая технология**

Профиль «Технология и переработка полимеров»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины **«Технология высоконаполненных полимерных материалов»** /сост. Э.Б. Мусаева – 2020 г – *Нальчик: КБГУ, 43 стр.*

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 18.03.01. «Химическая технология», профилю «Технология и переработка полимеров» 4 семестра, 2 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01. «Химическая технология» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 августа 2016 года, № 1005

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	5
3	Требования к результатам освоения дисциплины	9
4	Содержание и структура дисциплины	10
4.1	<i>Лекции</i>	13
4.2	<i>Практические занятия</i>	-
4.3	<i>Лабораторные работы по дисциплине</i>	15
4.4	<i>Самостоятельное изучение разделов дисциплины</i>	15
5	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	15
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности	27
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	29
7.1	<i>Основная литература</i>	29
7.2	<i>Дополнительная литература</i>	30
7.3	<i>Периодические издания</i>	30
7.4	<i>Интернет-ресурсы</i>	30
7.5	Методические указания по проведению различных учебных занятий и другим видам самостоятельной работы	32
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	38
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины	40
10.	Приложения	41

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Технология высоконаполненных полимерных материалов» является формирование способности понимать физико-химическую сущность процессов получения полимерных композитных материалов (ПКМ) и использовать основные теоретические закономерности в комплексной производственно-технологической деятельности; формирование способности принимать решения в производственных условиях, выбирать оптимальные варианты; формирование творческого мышления и привитие навыков использования приобретенных фундаментальных знаний, основных законов и методов при проведении лабораторного или промышленного эксперимента с последующей обработкой и анализом результатов исследований; формирование навыков самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных исследований, способности прогнозировать характер, свойства и область применения получаемых продуктов.

Задачи:

- Изучение составных частей композиционных полимерных материалов
- Изучение основ физики и химии композиционных полимерных материалов;
- Изучение основных подготовительных и технологических операций получения композиционных полимерных материалов;
- Формирование навыков работы с лабораторным перерабатывающим полимерные материалы оборудованием;
- Введение студентов в основы санитарно-токсикологического анализа веществ, выделяющихся в окружающую среду при получении и переработке композиционных полимерных материалов.

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Технология высоконаполненных полимерных материалов»	Цели ОП ОП ВО
--	---------------

Формирование способности понимать физико-химическую сущность процессов и использовать основные законы протекания химико-технологических процессов в комплексной производственно- технологической деятельности	Подготовка выпускников к <i>производственно-технологической</i> деятельности в области химических технологий
Формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов расчёта химико-технологических процессов и проведения физико-химических исследований, с последующей обработкой и анализом результатов исследований	Подготовка студентов к <i>научным исследованиям</i> для решения задач, связанных с разработкой инновационных методов создания химико-технологических процессов, веществ и материалов
Формирование навыков самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных исследований в области технологии полимерных композиционных материалов	Подготовка студентов к <i>самообучению</i> и непрерывному профессиональному самосовершенствованию

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Технология высоконаполненных полимерных материалов» относится к вариативной части модуля «Дисциплины, углубляющие освоение профиля» Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Технология и переработка полимеров» и предполагает получение студентами профессиональных знаний, умений и навыков в различных областях профессиональной деятельности. Она объединяет некоторые разделы дисциплин, связанных с химией и физикой высокомолекулярных соединений, технологией их получения и переработки, которые имеют существенное значение для формирования естественно-научного мышления специалистов-химиков.

Разработанная программа курса «Технология высоконаполненных полимерных материалов» соответствует требованиям ФГОС ВО, учебному плану направления, реализуемого в Кабардино-Балкарском госуниверситете, отражает современный уровень развития науки. Программа оформлена в соответствии утвержденным Положением.

Данная учебная программа учитывает взаимосвязь и преемственность дисциплины с другими общетеоретическими и специальными дисциплинами.

Предметы, которые изучаются на предыдущих курсах и на знание которых опираются «Технология высоконаполненных полимерных материалов»: математика, информатика, физика, неорганическая химия, органическая и аналитическая химии, инженерная графика и начертательная геометрия.

Плодотворное изучение курса предполагает также знание основных положений общих курсов «Введение в полимеры», «Физико-химические методы исследования веществ».

При изучении указанных дисциплин (пререквизитов) формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного освоения дисциплины «Технология высоконаполненных полимерных материалов»

В результате освоения дисциплин (пререквизитов) студент должен:

Знать:

- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; основные математические методы решения профессиональных задач;
- понятие информации, общие характеристики процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации, принципы алгоритмизации и программирования, один из языков программирования, программное обеспечение и технологии программирования, информационные системы (ИС), алгоритмы информационных поисков, компьютерные сети, основные типы протоколов компьютерных сетей, глобальную сеть Internet и компьютерную графику;
- законы Ньютона и законы сохранения, элементы механики жидкостей и газов, основные законы термодинамики, статистические распределения, законы электростатики, волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, основы квантовой механики, строение многоэлектронных атомов, строение ядра, классификацию элементарных частиц;
- периодическую систему элементов, электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, химические свойства элементов различных групп периодической системы и их важнейших соединений;

растворы и их свойства; равновесие в растворах; окислительно-восстановительные реакции; скорость и порядок химических реакций;

- классификацию, строение и номенклатуру основных органических соединений, основные свойства основных классов органических соединений;
- элементный, молекулярный и фазовый анализ, способы выражения концентраций и составов фаз, основные методы качественного и количественного анализ
- глобальные проблемы экологии, промышленные выбросы в окружающую среду, твёрдые промышленные отходы; представления о предельно-допустимых концентрациях вредных веществ (ПДК и ПДС),
- основы и задачи начертательной геометрии: плоские и пространственные координаты, задание точки, прямой линии и плоскости, построение различных проекций тел, сечений и разрезов; основные правила и требования единой системы конструкторской документации (ЕСКД):
- определение пластической деформации и основные механические свойства композиционных материалов;
- основы и задачи метрологии; основные понятия, связанные с объектами измерений различных параметров; основные понятия, связанные со средствами измерений; определение понятия погрешности измерений и основные источники погрешностей; определение многократного измерения и основные алгоритмы обработки многократных измерений; основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений;
- основные физические величины и их производные; внесистемные единицы измерений физических величин; основные системы единиц измерений физических величин и систему измерений СИ; основные правила использования системы СИ на территории РФ;

Уметь:

- проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;
- работать в качестве пользователя персонального компьютера; пользоваться различными операционными системами; использовать на практике различные внешние носители для обмена данными между компьютерами; использовать основные численные методы решения математических задач; использовать

некоторые наиболее часто применяемые языки программирования; работать с программными средствами расчётов общего назначения; использовать и применять на практике наиболее известные операционные системы для оформления и редактирования текстовых документов; использовать различные графические редакторы для построения графиков, изображений и чертежей;

- выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии при решении профессиональных задач;
- выбрать метод решения аналитической задачи качественного и количественного анализа различных химических соединений и механических смесей;

Владеть:

- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента;
- навыками проведения самостоятельных расчётов и проектирования различных механических устройств и изделий.

В результате освоения дисциплин (пререквизитов) обучаемый должен обладать определёнными *общекультурными (ОК)* и *общепрофессиональными (ПК)* компетенциями. В частности, обучаемый должен обладать:

- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу и восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- умением логически верно, аргументировано, кратко и ясно строить устную и письменную речь, способностью логически правильно оформить результаты мышления;
- использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных, естественнонаучных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;
- работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- понимать роль охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов для развития и сохранения цивилизации;
- владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного;

- использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в своей профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;
- понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;
- основными методами сбора и получения, хранения и переработки информации, иметь определённые профессиональные навыки работы с персональным компьютером;
- использовать необходимые нормативные документы по качеству стандартизации и сертификации в своей профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

В процессе освоения дисциплины студенты готовятся к производственно-технологической деятельности, что соответствует компетенции ПК-16: способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить 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 освоения дисциплины студент должен:

Знать: предметную область, основные понятия, классификацию ПКМ, основные типы наполнителей, методы получения и свойства ПКМ, механизм взаимодействия наполнителей с полимерной матрицей, основные способы переработки ПКМ, особенности переработки ПКМ;

Уметь: анализировать современные проблемы и тенденции в получении и применении ПКМ, идентифицировать ПКМ, прогнозировать поведение

ПКМ в процессе переработки и эксплуатации изделий из него, анализировать результаты научных и патентных изысканий и находить нужную информацию, ставить эксперимент;

Владеть: знанием основных понятий, типов наполнителей и ПКМ; методами введения наполнителей в полимерную матрицу, методами переработки ПКМ, пониманием состояния и перспектив развития технологии высоконаполненных полимерных материалов, технологическими операциями переработки ПКМ, умением анализировать и выбирать наполнители для получения ПКМ и работать на различном оборудовании (на экструдерах, литьевой машине и т.д.), навыком приобретения и использования знаний оборудования для переработки и выбора технологии переработки полимеров в профессиональной деятельности и в быту, совершенствования.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1 Содержание разделов дисциплины

Таблица 1

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение. Общие представления о композиционных материалах	<p>Определение композиционных материалов. Классификация композиционных материалов по материаловедческому, конструкционному, технологическому и эксплуатационному принципам.</p> <p>Компоненты, используемые при производстве композиционных материалов. Матричные материалы: полимерные и керамические матрицы. Армирующие элементы: металлические, стеклянные, кварцевые, углеродные, борные, органические, керамические волокна, нитевидные материалы (усы). Получение заготовок для</p>	Р, К, Т, ЛР

		полимерных композиционных материалов в виде препрегов. Объединение упрочняющих элементов.	
2	Основные виды связующих ПКМ	Термореактивные связующие: фенолформальдегидные смолы; эпоксидные олигомеры; олигоимиды; ненасыщенные олигоэфиры; фурановые олигомеры; кремнийорганические олигомеры. Термопластичные связующие: полиолефины; ПВХ; ПС; ПММА; ПА; ПФ; ароматические ПЭ; ПИ; ароматические ПА; полисульфоны; фторполимеры; ПЭК; ПФО.	Р, К, Т, ПЗ
3	Принципы создания ПКМ	Цель создания полимерных композиционных материалов. Классификация и общие особенности свойств ПКМ. Влияние фазовой структуры ПКМ на его свойства. Влияние содержания наполнителя, размера и формы дисперсных частиц на модуль упругости, вязкость и прочность ПКМ. Межфазное взаимодействие, свойства межфазного слоя.	К, Т, ПЗ
4	Технология получения ПКМ	Подготовка компонентов: сушка, гранулирование, измельчение. Методы обработки наполнителей. Аппретирование. Процесс смешения: смешение с малым количеством добавки, введение пластификатора в полимеры, смешение полимеров, дисперги-рующее смешение, смешение порошков. Полимеризационное наполнение. Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методами радикальной, ионно-координационной полимеризации. Полимеризация в присутствии наполнителя.	К, Т, ПЗ

		Модификация матрицы: смешение полимеров, сополимеризация, привитая блок-сополимеризация, сшивание, введение функциональных групп.	
5	Наполнение полимеров	Основные виды наполнителей и типы структур наполненных полимеров. Основные характеристики наполнителей для пластмасс. Наполнители: дисперсные, волокнистые, листовые, объемные. Технология введения наполнителей. Свойства наполненных полимеров: технологические, физико-механические. Применение наполненных полимеров.	К, Т, ПЗ
6	Физико-химические процессы на поверхности раздела матрица-наполнитель	Формирование поверхности раздела. Композиты со стекловолокнистым наполнителем. Композиты с углеволокнистым наполнителем. Композиты с борополокнистым наполнителем. Композиты с органо-волокнистым наполнителем. Влияние модифицирования матричных полимеров на адгезионную прочность.	Р, К, Т
7	Смешение полимеров	Особенности фазовой структуры смесей. Влияние на фазовую структуру размера и формы частиц, соотношение компонентов смеси, межфазного слоя. Устойчивость смесей несовместимых полимеров. Основные свойства смесей полимеров. Модификация смесей полимеров наполнителями, пластификаторами, межфазными добавками.	К, Т, ПЗ
8	Вспенивание пластмасс	Общая характеристика газосодержащих (газонаполненных) полимерных материалов. Получение газосодержащих полимерных материалов со вспениванием	К, Т, ПЗ

		и без вспенивания. Химические и физические газообразователи. Свойства различных типов вспененных полимерных материалов: параметры структуры, механические и теплофизические свойства	
9	Другие виды композитных материалов	Общие положения о пластификации пластмасс. Виды пластификации. Армированные пластики на основе термореактивных полимеров (стеклопластики, углепластики, базальтопластики, органопластики) и термопластических полимеров (непрерывноармированные, высокоармированные термопласты и предельноармированные органо-волокниты). Углерод-углеродные композитные материалы. Гибридные композитные материалы.	К, РК, Т, ПЗ
10	Получение изделий из ПКМ	Прессование и литьевое прессование. Литье под давлением. Экструзия и соэкструзия. Штамповка. Переработка фторопластов.	К, РК, Т, ПЗ

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: практическое занятие (ПЗ), домашнего задания (ДЗ), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц (180 ч.)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	Семестр №4	Всего
Общая трудоемкость	180	180
Аудиторная работа:	72	72
<i>Лекции</i>	36	36
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	36	36
Самостоятельная работа:	108	108
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и	81	81

практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.).		
Вид итогового контроля (экзамен)	Э	Э
Подготовка и сдача экзамена	27	27

Лекционные занятия

Таблица 3.

№ п/п	Тема
1.	Определение композиционных материалов. Классификация композиционных материалов по материаловедческому, конструкционному, технологическому и эксплуатационному принципам.
2	Компоненты, используемые при производстве композиционных материалов. Матричные материалы: полимерные и керамические матрицы. Армирующие элементы: металлические, стеклянные, кварцевые, углеродные, борные, органические, керамические волокна, нитевидные материалы (усы).
3	Получение заготовок для полимерных композиционных материалов в виде препрегов. Объединение упрочняющих элементов.
4	Термореактивные связующие: фенолформальдегидные смолы; эпоксидные олигомеры; олигоимиды; ненасыщенные олигоэфир; фурановые олигомеры; кремнийорганические олигомеры
5	Термопластичные связующие: полиолефины; ПВХ; ПС; ПММА; ПА; ПФ; ароматические ПЭ; ПИ; ароматические ПА; полисульфоны; фторполимеры; ПЭК; ПФО.
6	Цель создания полимерных композиционных материалов. Классификация и общие особенности свойств ПКМ.
7	Влияние фазовой структуры ПКМ на его свойства. Влияние содержания наполнителя, размера и формы дисперсных частиц на модуль упругости, вязкость и прочность ПКМ. Межфазное взаимодействие, свойства межфазного слоя.
8	Подготовка компонентов: сушка, гранулирование, измельчение. Методы обработки наполнителей. Аппретирование.
9	Процесс смешения: смешение с малым количеством добавки, введение пластификатора в полимеры, смешение полимеров, диспергирующее смешение, смешение порошков
10	Полимеризационное наполнение. Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методами радикальной, ионно-координационной полимеризации. Полимеризация в присутствии наполнителя
11	Модификация матрицы: смешение полимеров, сополимеризация, привитая блок-сополимеризация, сшивание, введение функциональных групп.

12	Основные виды наполнителей и типы структур наполненных полимеров. Основные характеристики наполнителей для пластмасс. Наполнители: дисперсные, волокнистые, листовые, объемные. Технология введения наполнителей. Свойства наполненных полимеров: технологические, физико-механические. Применение наполненных полимеров
13	Формирование поверхности раздела. Композиты со стекловолокнистым наполнителем. Композиты с углеволокнутиым наполнителем. Композиты с бороволокнистым наполнителем. Композиты с органо-волокнутиым наполнителем. Влияние модифицирования матричных полимеров на адгезионную прочность
14	Особенности фазовой структуры смесей. Влияние на фазовую структуру размера и формы частиц, соотношение компонентов смеси, межфазного слоя. Устойчивость смесей несовместимых полимеров. Основные свойства смесей полимеров. Модификация смесей полимеров наполнителями, пластификаторами, межфазными добавками.
15	Общая характеристика газосодержащих (газонаполненных) полимерных материалов. Получение газосодержащих полимерных материалов со вспениванием и без вспенивания. Химические и физические газообразователи. Свойства различных типов вспененных полимерных материалов: параметры структуры, механические и теплофизические свойства
	Общие положения о пластификации пластмасс. Виды пластификации.
16	Армированные пластики на основе термореактивных полимеров (стеклопластики, углепластики, базальтопластики, органопластики). и термопластических полимеров (непрерывноармированные, высокоармированные термопласты и предельноармированные органо-волокнутиы). Углерод-углеродные композитные материалы. Гибридные композитные материалы.
17	Армированные пластики на основе термопластических полимеров (непрерывноармированные, высокоармированные термопласты и предельноармированные органо-волокнутиы). Углерод-углеродные композитные материалы. Гибридные композитные материалы
18	Прессование и литьевое прессование. Литье под давлением. Экструзия и соэкструзия. Штамповка. Переработка фторопластов.

Лабораторные работы

Таблица 4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Получение композитов на основе полиолефинов и слоистых наполнителей	4

2	1	Получение композитов на основе полиолефинов и дисперсных наполнителей	4
3	3	Получение композитов на основе полиолефинов и волокнистых наполнителей	4
4	4	Полимеризация стирола в массе в присутствии различных наполнителей	4
5	5	Получение композитов на основе полиолефинов и органических наполнителей	4
6	7	Апретирование неорганических дисперсных наполнителей	4
7	8	Органомодификация слоистосиликатных наполнителей	4
8	9	Получение высоконаполненных дисперсными наполнителями эпоксидных или фенолформальдегидных смол	4
9	10	Определение основных свойств полученных ПКМ	4

Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1-10	Подготовка к лекциям, коллоквиумам и практическим занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе)	26
1-10	Подготовка к тестированию (работа с тестами и вопросами для самопроверки)	15
1-10	Применение полимерных композиционных материалов.	20
4	Гибридные полимерные композиционные материалы.	10
4	Технология получения полуфабрикатов наполненных пластмасс	10

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

Формы контроля по дисциплине «Технология высоконаполненных полимерных материалов» определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о

балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ: тестирование, коллоквиум, зачет.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются ***текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.***

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Технология высоконаполненных полимерных материалов» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценочные материалы для текущего контроля. 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

Формы и содержание промежуточного контроля: тестирование, устные коллоквиумы.

В каждом семестре проводятся 3 коллоквиума, которые оцениваются по 8 баллов каждый

Для **Тестирования** составлены тестовые задания, которые включены в контролируемую программу, созданную на базе адаптивной среды тестирования (АСТ). АСТ (адаптивная среда тестирования) в настоящее время широко внедряется Центром тестирования при Федеральном Агенстве образования РФ. Имеются акты сдачи – приемки аттестационных педагогических измерительных материалов для компьютерного тестирования по дисциплине «Технология высоконаполненных полимерных материалов»

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 «Технология высоконаполненных полимерных материалов» 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 лабораторных 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 лабораторных 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.

Вопросы к коллоквиумам

Примерный перечень вопросов коллоквиумов

Происхождение полимеров.

Что такое полимеры? Как построены полимеры?

Классификация полимеров.

Классификация композиционных материалов по материаловедческому, конструкционному, технологическому и эксплуатационному принципам.

Механизм адсорбции макромолекул полимера из расплава с частицами наполнителя в композитах.

Основные компоненты, используемые при получении композиционных полимерных материалов.

Процесс агрегации макромолекул в реальных растворах полимеров.

Адсорбция полимеров на поверхность наполнителя из полуразбавленных растворов.

Адгезионная прочность в полимерных композитах. От чего зависит адгезионная прочность в полимерных композитах.

Армирующие элементы: металлические, стеклянные, кварцевые, углеродные, борные, органические, керамические волокна, нитевидные материалы (усы).

Механизм формирования адгезионного соединения в полимерных композитах.

Перечислить основные теории адгезии полимеров. Кратко сформулировать суть каждой теории.

Процесс адсорбции полимеров из разбавленных растворов.

Термореактивные связующие: фенолформальдегидные смолы; эпоксидные олигомеры; олигоимиды; ненасыщенные олигоэфирсы; фурановые олигомеры; кремнийорганические олигомеры.

Основные этапы технологии получения дисперсно-наполненных полимерных композитов. авками.

Термопластичные связующие: полиолефины; ПВХ; ПС; ПММА; ПА; ПФ; ароматические ПЭ; ПИ; ароматические ПА; полисульфоны; фторполимеры; ПЭК; ПФО.

Основные факторы, приводящие к улучшению свойств полимерных композитов.

Классификация и общие особенности свойств полимерных композиционных материалов (ПКМ).

Влияние на фазовую структуру размера и формы частиц, соотношение компонентов смеси, межфазного слоя.

Влияние фазовой структуры полимерного композиционного материала на его свойства.

Влияние фазовой структуры полимерных композитов на его свойства.

Влияние содержания наполнителя, размера и формы дисперсных частиц на модуль упругости, вязкость и прочность ПКМ.

Влияние модифицирования матричных полимеров на адгезионную прочность.

Межфазное взаимодействие, свойства межфазного слоя.

Композиты с органоволокнистым наполнителем.

Подготовка компонентов: сушка, гранулирование, измельчение.

Композиты с бороволокнистым наполнителем.

Методы обработки наполнителей.

Композиты с углеволокнистым наполнителем.

Методы обработки наполнителей. Аппретирование.

Композиты со стекловолокнистым наполнителем.

Процесс смешения: смешение с малым количеством добавки, введение пластификатора в полимеры, смешение полимеров, диспергирующее смешение, смешение порошков.

Формирование поверхности раздела.

Полимеризационное наполнение.

Свойства наполненных полимеров: технологические, физико-механические.

Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методами радикальной, ионно-координационной полимеризации.

Технология введения наполнителей в полимерную матрицу.

Полимеризация в присутствии наполнителя.

Наполнители: дисперсные, волокнистые, листовые, объемные.

Модификация матрицы: смешение полимеров, сополимеризация, привитая блок-сополимеризация, сшивание, введение функциональных групп.

Основные виды наполнителей и типы структур наполненных полимеров.

Критерии оценивания результатов коллоквиумов

Оценка			
неудовлетворительно 2 балла	удовлетворительно 4 балла	хорошо 6 баллов	отлично 8 баллов
Студент не знает значительной части вопросов, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.	Студент поверхностно знает вопросы коллоквиума, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

5.2.2. Образцы тестовых заданий (контролируемая компетенция ПК-16)

Полный перечень тестовых заданий представлен в ИХИБ ОФО

Образцы тестовых заданий

S: Запишите номер ### из таблицы, соответствующий одному из семи отличительных категорий для экструдера, когда в описании имеется выражение «без зоны дегазации»

вид оборудования	1
тип	2
класс	3
группа	4
ряд	5
исполнение	6
модель	7

+: 6

S: Запишите номер ### из таблицы, соответствующий одному из семи отличительных категорий для экструдера, когда в описании приводится диаметр червяка

вид оборудования	1
тип	2
класс	3
группа	4
ряд	5
исполнение	6
модель	7

+: 7

S: Запишите номер ### из таблицы, соответствующий одному из семи отличительных категорий для экструдера, когда в описании приводится отношение L/D

вид оборудования	1
тип	2
класс	3
группа	4
ряд	5
исполнение	6
модель	7

+: 7

V2: Основные параметры экструдера

S: Запишите номер ### для D_n из таблицы, соответствующий принятым обозначениям основных параметров червяка

Наружный диаметр	1
Высота витков в зоне загрузки	2
Высота витков в начале зоны плавления	3
Высота витков в начале зоны дозирования	4
Общая длина червяка	5
Длина развертки спиральных каналов в зоне дозирования	6
Длина развертки спиральных каналов в зоне плавления	7
Шаг червяка	8
Гирина гребня витка	9
Число заходов	10

+: 1

S: Запишите номер ### для H_z из таблицы, соответствующий принятым обозначениям основных параметров червяка

Наружный диаметр	1
Высота витков в зоне загрузки	2
Высота витков в начале зоны плавления	3
Высота витков в начале зоны дозирования	4
Общая длина червяка	5
Длина развертки спиральных каналов в зоне дозирования	6
Длина развертки спиральных каналов в зоне плавления	7
Шаг червяка	8
Гирина гребня витка	9
Число заходов	10

+: 2

S: Запишите номер ### из таблицы, соответствующий применению эфиров себаценовой кислоты в полимерных композитах

пластификатор	1
стабилизатор	2
светостабилизатор	3
наполнитель	4

+: 1

S: Запишите номер ### из таблицы, соответствующий применению минеральных масел в полимерных композитах

пластификатор	1
стабилизатор	2
светостабилизатор	3
наполнитель	4

+: 1

S: Запишите номер ### из таблицы, соответствующий применению парафина в полимерных композитах

пластификатор	1
стабилизатор	2
светостабилизатор	3
наполнитель	4

+: 1

S: Запишите номер ### из таблицы, соответствующий применению эфиров стеариновой кислоты в полимерных композитах

пластификатор	1
стабилизатор	2
светостабилизатор	3
наполнитель	4

+: 1

S: Из предлагаемого списка композитов прессованием в основном перерабатывают

- +: фенопласты
- : полистирольные композиты
- : полиамиды
- : пластикат

S: Из предлагаемого списка композитов прессованием в основном перерабатывают

- +: аминопласты
- : полистирольные композиты
- : полиамиды
- : винипласт

S: Из предлагаемого списка композитов прессованием в основном перерабатывают

- +: композиты на эпоксидных связующих
- : полистирольные композиты
- : полиамиды
- : винипласт

S: Из предлагаемого списка композитов прессованием в основном перерабатывают

- +: композиты на полиэфирных связующих
- : полиамиды
- : винипласт
- : пластикат

S: Прямое прессование также называют ### прессованием

- +: компрессионным

S: Компрессионное прессование также называют ### прессованием
+: прямым

S: Литьевое прессование также называют ### прессованием
+: трансферным

S: Трансферное прессование также называют ### прессованием
+: литьевым

S: Прямое прессование используют в случае, обозначенном в таблице под номером ###

Изготовление несложных деталей	1
Изготовление армированных деталей	2
Изготовление деталей сложной конструкции	3
Изготовление деталей с тонкими стенками	4

+: 1

S: Прямое прессование используют в случае, обозначенном в таблице под номером ###

Получение изделий максимально чистого цвета	1
Изготовление армированных деталей	2
Изготовление деталей сложной конструкции	3
Изготовление деталей с тонкими стенками	4

+: 1

S: Запишите номер ### из таблицы, соответствующий применению хлорированного парафина в полимерных композитах

пластификатор	1
стабилизатор	2
светостабилизатор	3
наполнитель	4

Критерии оценивания результатов тестирования

Оценка			
неудовлетворительно 0 баллов	удовлетворительно 3 балла	хорошо 4 балла	отлично 6 баллов
Менее 50 % правильно выполненных заданий.	50-70% правильно выполненных заданий.	71-85% правильно выполненных заданий.	86-100% правильно выполненных заданий.

5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

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 «Технология высоконаполненных полимерных материалов» в виде проведения экзамена. Промежуточная аттестация проводится в письменной форме. На промежуточную аттестацию отводится 27 баллов

**Вопросы к экзамену по курсу по дисциплине «Технология
высоконаполненных полимерных материалов»**

1. Физическое состояние полимеров. Термомеханические кривые полимеров.
2. Стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее состояние полимеров.
3. Пластификация полимерных материалов. Назначение пластификаторов.
4. Молекулярная природа пластифицирующего воздействия. Факторы, определяющие выбор типа и количества пластификатора.
5. Мягчители и пластикаторы в полимерных композитах
6. Набухание и растворимость полимеров в органических растворителях и пластификаторах
7. Наполнители в полимерных композитах. Инертные и усиливающие наполнители.
8. Деструкция и стабилизация полимерных материалов. Виды и общие закономерности процессов деструкции при переработке материалов в изделия.
9. Функции стабилизаторов применительно к конкретным типам материалов.
10. Факторы, определяющие необходимое количество и состав стабилизирующей группы.
11. Светостабилизаторы
12. Классификация методов переработки полимерных материалов.
13. Эксплуатационные свойства изделий из полимерных материалов

14. Технология подготовительного производства. Смешивание и диспергирование в процессах переработки полимеров
15. Получение пленок методом полива из раствора. Смесители при получении пленкообразующих растворов.
16. Прессование термореактивных материалов. Основные технологические параметры
17. Экструзия полимерных материалов. Основные технологические параметры экструзии
18. Одно- и двухчервячные экструдеры. Их конструкции, основные определяющие характеристики и применение.
19. Производство пленок, листов, труб и кабельной изоляции методом экструзии
20. Литье под давлением термопластов, технологические параметры.
21. Конструкции литниковых форм при литье под давлением
22. Вальцевание. Смесительные и листовальные вальцы.
23. Вальцевание в производстве искусственных кож
24. Литье под давлением термореактивных материалов. Технологические параметры,
25. Получение пленок методом полива из раствора
26. Композиционные материалы на основе фенолформальдегидных смол
27. Композиционные материалы на основе поливинилхлорида
28. Композиционные материалы на основе полистирола
29. Композиционные материалы на основе полибутилентерефталата
30. Композиционные материалы на основе полиэтилентерефталата
31. Композиционные материалы на основе полиэтилена
32. Композиционные материалы на основе полиакрилонитрила
33. Композиционные материалы на основе полиметилметакрилата
34. Композиционные материалы на основе полиэфирсульфона
35. Композиционные материалы на основе полиэфиркетона

Критерии оценивания результатов экзамена

Оценка			
неудовлетворительно 2 балла	удовлетворительно 4 балла	хорошо 6 баллов	отлично 8 баллов
Студент не знает значительной части вопросов, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.	Студент поверхностно знает вопросы коллоквиума, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

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 23-24 баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Дополнительные главы процессов и аппаратов» во 2 семестре является экзамен.

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов

происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6	7
	ПК-16	способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования	предметную область, основные понятия, классификацию ПКМ, основные типы наполнителей, методы получения и свойства ПКМ, механизм взаимодействия наполнителя с полимерной матрицей, основные способы переработки ПКМ, особенности переработки ПКМ;	анализировать современные проблемы и тенденции в получении и применении ПКМ, идентифицировать ПКМ, прогнозировать поведение ПКМ в процессе переработки и эксплуатации изделий из него, анализировать результаты научных и патентных изысканий и находить нужную информацию, ставить эксперимент;	знанием основных понятий, типов наполнителей и ПКМ; методами введения наполнителей в полимерную матрицу, методами переработки ПКМ, пониманием состояния и перспектив развития технологии высоконаполненных полимерных материалов, технологическими операциями переработки ПКМ, умением анализировать и выбирать наполнители для получения ПКМ и работать на различном оборудовании (на экструдерах, литьевой машине и т.д.), навыком приобретения и	- типовые оценочные материалы для устного опроса - типовые оценочные материалы к экзамену

					использования знаний оборудования для переработки и выбора технологии переработки полимеров в профессиональн ой деятельности и в быту, совершенствова ния.	
--	--	--	--	--	--	--

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология. Учебное пособие. – 3-е испр. изд./под А.А. Берлина. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2011. – 560 с.
2. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения, Учебник М.: Высшая Школа, 1992
2. Семчиков Ю.Д., Жильцов С.Ф., Кашаева В.Н. Введение в химию полимеров: Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1988
3. Тагер А.А. Физико-химия полимеров, М., Научный мир, 2007
4. Кулезнев В.Н., Шершнева В.А. Химия и физика полимеров: Учебник М.: Высшая школа, 1988
5. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения, Учебник 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1981
6. Практикум по высокомолекулярным соединениям, под редакцией В.А. Кабанова, Учебное пособие, М.: Химия, 1987

7.2. Дополнительная литература

1. Энциклопедия полимеров, М. Изд.БСЭ, т.т. 1-3 1977
2. Химическая энциклопедия, М.: Издательство БРЭ, в т-т.1-5 (1988-1998)
3. Elias H.G., An Introduction to Polymer Science, VCH, Weinheim, 1997
4. Young R., Lovell P., Introduction to Polymers, Chapman&Hall, London, 1996

5. Stevens M. Polymer Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 1999

Интернет-ресурсы периодических изданий

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
3.	http://onlinelibrary.wiley.com/	BLECKWELL (300 наименований научных журналов)	Свободный доступ обучающихся
4.	http://www.education.com/reference/article/academic-press/	Academic Press (173 наименования)	Свободный доступ обучающихся
6	http://inostranka-lib.livejournal.com/45878.html	К ресурсам Кембриджского университета (76 полнотекстовых научных журналов по широкому спектру дисциплин)	Свободный доступ обучающихся
7	http://service.dvfu.ru/service	К базе данных EBSK Ohost	Свободный доступ обучающихся

Программное обеспечение

СИСТЕМНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Windows XP

ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Office 2007 Pro

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ: СДО Moodle, SunRAV BookOffice Pro, SunRAV TestOfficePro, MathConnex

Электронные учебные ресурсы:

- тренировочные и контрольные тесты по каждому разделу;
- виртуальная лаборатория.

Перечень договоров с электронно-библиотечными системами

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2018/2019	ФГБУ «Российская государственная библиотека» (РГБ) Договор №095/04/0104 от 04.07.18	от 04.07.18
2018/2019	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии» Реферативная и аналитическая база данных Договор № б/н от 16.02.18г.	от 16.02.18г.
2018/2019	НЭБ РФФИ на безвозмездной основе	Бессрочно
2018/2019	База данных Science Index (РИНЦ) Национальная информационно-аналитическая система ООО «НЭБ»	от 05.03.2017

	Договор № SIO-741/2018 от 05.03.2017	
2018/2019	ЭБС «Консультант студента» Учебники, учебные пособия, по всем областям знаний для ВО и СПО, а также монографии и научная периодика ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №122СЛ/09-2018 от 17.09.2018г.	от 17.09.2018г.
2018/2019	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) Лицензионный договор №3514/18 от 20.03.2018г.	от 20.03.2018г.
2018/2019	ООО «Полпред справочники» на безвозмездной основе	Бессрочно
2018/2019	Международная система библиографических ссылок Crossref Цифровая идентификация объектов (DOI) НП «НЭИКОН» Договор №CRNA-714-18 от 07.03.2018г.	от 07.03.2018г.
2018/2019	Справочно-информационные системы «Консультант Плюс», «Гарант»	Бессрочно

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используется:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии17E0-180427-050836-287-197;
- AltLinux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00;

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.

7.5.. Методические указания по проведению различных учебных занятий и другим видам самостоятельной работы

Использование инновационных методов в процессе преподавания.

Под инновационными методами в высшем профессиональном образовании понимаются методы, основанные на использовании современных достижений науки и информационных технологий в образовании. Они направлены на повышение качества подготовки путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного и проективного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы и т.д.).

Использование современных инновационных технологий в учебном процессе позволяет:

- сочетать высокую экономическую эффективность и гибкость учебного процесса;
- широко использовать информационные ресурсы в учебном процессе;
- существенно расширить возможности традиционных форм обучения;
- позволяет реализовать новые эффективные формы обучения.

Работы по внедрению и использованию современных инновационных технологий обучения нами проводятся в нескольких направлениях:

- создание современного учебно-методического обеспечения учебного процесса и совершенствование организации учебного процесса путем внедрения новых технологий обучения, в том числе дистанционных образовательных технологий (ДОТ);
- программно-техническое обеспечение учебного процесса с использованием современных технологий обучения

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Технология высоконаполненных полимерных материалов» используются различные образовательные технологии:

1.Информационно-развивающие технологии, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение

литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2.Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных навыков и умений при проведении практических занятий, непосредственно у перерабатывающего оборудования, обеспечивающие возможность качественно выполнять профессиональную деятельность. Используется анализ, сравнение методов переработки полимеров, выбор оптимального метода, в зависимости от характеристик материала, а также от назначения получаемого изделия.

3.Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются следующие виды проблемного обучения: освещение основных проблем изучаемой дисциплины на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах на практических занятиях, решение задач повышенной сложности. При этом используются первые три уровня (из четырех) сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение; преподаватель лишь создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.

4.Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента на консультациях, при сдаче коллоквиумов, при выполнении домашних индивидуальных заданий,

при решении задач.

Для целенаправленного и эффективного формирования запланированных компетенций у обучающихся выбраны следующие сочетания форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности, представленные в табл.

Методы и формы организации обучения (ФОО)

Методы активизации образовательной деятельности	ФОО			
	Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия	СРС
IT-методы	+	-	-	+
Работа в команде		+	-	
Case-study		-	-	
Методы проблемного обучения	+	-	-	+
Обучение на основе опыта	+	+	-	
Опережающая самостоятельная работа		-	-	+
Проектный метод			-	
Поисковый метод			-	+
Исследовательский метод	+	+	-	+

Главным звеном дидактического цикла обучения дисциплине является лекция. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Изучение курса «Технология высоконаполненных полимерных материалов» построено на принципах разумной формализации и уплотнения

учебной информации, что, естественно, должно способствовать лучшему усвоению современной трактовки учебного материала.

На первых лекциях по курсу «Технология высоконаполненных полимерных материалов» необходимо дать основные понятия физики и химии полимеров, компонентов полимерных материалов.

Прежде, чем студент прослушает лекцию, он должен проработать основной теоретический материал по теме, который представлен в учебниках и распечатках лекций, занесенных на магнитный носитель.

Чтение лекций по данной дисциплине проводится с использованием мультимедийных презентаций. Презентация позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, экономить время, затрачиваемое на рисование на доске схем, написание формул и других сложных объектов, что дает возможность увеличить объем излагаемого материала. Кроме того, презентация позволяет очень хорошо иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками которые есть в учебном пособии, но и полноцветными фотографиями, рисунками, портретами ученых и т.д. Электронная презентация позволяет отобразить физические и химические процессы в динамике, что позволяет улучшить восприятие материала. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки и подготовки к экзамену.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется:

Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).

Проверить планы выполнения лабораторных работ, подготовленные студентом дома (с оценкой).

Оценить работу студента в лаборатории и полученные им данные (оценка).

Проверить и выставить оценку за отчет.

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. При этом часть работ может не

носить обязательный характер, а выполняться в рамках самостоятельной работы по курсу. В ряд работ целесообразно включить разделы с дополнительными элементами научных исследований, которые потребуют углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу.

При организации внеаудиторной **самостоятельной работы** используются следующие ее формы:

- выполнение домашних заданий разнообразного характера. Это - решение задач; подбор и изучение литературных источников; подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса в сети Интернет, выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы

На самостоятельную работу студентов по учебному плану отводится 81 час, Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме $\approx 50\%$ общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составлены по разделам и темам, по которым требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос, проверка письменных работ.

При подготовке к коллоквиуму следует:

- проработать конспекты лекций по вопросам коллоквиума;

- **прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную** по изучаемым вопросам;
- **ответить на вопросы коллоквиума;**
при затруднениях проконсультироваться с преподавателем.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- а) готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- б) четко выясните все условия тестирования заранее. Знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;
- г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.
- е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

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. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; 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, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения лабораторных, семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др.

По дисциплине «Технология высоконаполненных полимерных материалов» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

Занятия лекционного типа и семинарские занятия проводятся в аудитории 210, лабораторные работы выполняются в научном центре Полимеры и композиты

№ ауд.	Основное оборудование, обеспечивающее проведение	Основное назначение
--------	--	---------------------

	лекционных, практических и лабораторных занятий	
210	Наличие мультимедийного оборудования	Обучающее: при проведении лекционных и практических занятий
Главный корпус НОЦ «Полимеры и композиты»	Лабораторные одно- и двухшнековые экструдеры с измельчителями, пластометр, дробилка, смеситель, аналитические весы.	Обучающее: при выполнении лабораторных работ
Главный корпус НОЦ «Полимеры и композиты»	Оборудование для исследования полимеров (дифференциальный сканирующий калориметр Setaram DSC131 EVO, ИК-спектрометр, разрывная машина, пресс горячего прессования, приборы для определения индекса расплава, теплостойкости, огнестойкости, ударной вязкости, твердости, механических характеристик полимеров, кон-калориметр).	Обучающее: при выполнении лабораторных работ

Лист изменений и дополнений в рабочей программе дисциплины
«Технология высоконаполненных полимерных материалов»
на 2020 – 2021 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры
органической химии и высокомолекулярных соединений
 протокол № _____ от « ____ » _____ 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ / С.Ю. Хаширова
 _____ / _____

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

<i>№п /п</i>	<i>Вид контроля</i>	<i>Сумма баллов</i>			
		<i>Общая сумма</i>	<i>1-я точка</i>	<i>2-я точка</i>	<i>3-я точка</i>
1	Посещение занятий	до 10 б.	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 30 б.	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	<i>от 0 до 15 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5</i>
	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
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	<i>от 0 до 15 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5</i>
1	Рубежный контроль	до 30 б	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 4.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6
	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

Шкала оценивания планируемых результатов обучения

Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
5-6	<p>Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».</p>	<p>Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».</p>

Промежуточная аттестация для экзамена

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

