

ДЕПАРТАМЕНТ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ  
областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Смоленская академия профессионального образования»  
(ОГБПОУ СмолАПО)

**Лист дополнений (изменений)**  
**к программе учебной дисциплины «Физика-химия и механика**  
**композиционных материалов»**  
**для специальности 18.02.13 Технология производства изделий из**  
**полимерных композитов**  
**с 01.09. 2019 года**

В рамках реализации регионального проекта «Молодые профессионалы» (Повышение конкурентоспособности профессионального образования) национального проекта «Образование» государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (Лот 5 «Промышленные и инженерные технологии, (специализация: «Машиностроение, управление сложными техническими системами, обработка материалов»)) по компетенции «Технологии композитов» в соответствии с закупленным учебно-лабораторным, учебно-производственным оборудованием и программным обеспечением для реализации практического обучения внести в программу учебной дисциплины «Физика-химия и механика композиционных материалов» следующие дополнения:

Раздел 3 «Условия реализации программы учебной дисциплины».

В пункт 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению внести перечень оборудования, инструмента и программного обеспечения новых мастерских по компетенции «Технологии композитов».

3.1.1. Мастерская по компетенции «Технологии композитов»: автоматизированные рабочие места (ПК в сборе с операционной системой Windows 10 профессиональной версией, пакетом MicrosoftOfficeStandard 2019) по количеству обучающихся; многофункциональное устройство МФУ KYOCERA ECOSYS M2040dn; мультимедиа проектор Acer X128H DLP с экраном и кронштейном для крепления, выход в сеть интернет, DVD, презентации по композитным материалам на CD (электронные плакаты), дефектоскоп универсальный для неразрушающего контроля ИД-401, весы электронные, сушильный шкаф СМ 50/250-1000 ШС с системой управления, построенной на основе контроллера ТРМ 210 с выходом на компьютер, пирометр инфракрасный до 250гр. с аккумулятором (батареями), штангенциркуль (0-150),(0-250).

В пункт 3.2. Информационное обеспечение реализации программы внести перечень новых печатных изданий:

3.2.1. Мастерская по компетенции «Технологии композитов»:

1. Кербер М.Л. и др. под общ.ред. Берлина А.А. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология. Учебное пособие. 5-е изд. испр. и доп. СПб ЦОП «Профессия», 2018 г. – 624 с., ил.

Рассмотрено  
цикловой комиссией химико-  
технологических дисциплин  
Председатель ЦК  
Никулина Г.В.  
Протокол № 1 от 29.08. 2019г.

Рассмотрено  
методическим советом  
Председатель МС  
Полежаева Г.Л.  
Протокол № 01 от 29.08.2019г.

ДЕПАРТАМЕНТ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ  
областное государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение «Смоленская академия профессионального образования»  
(ОГБПОУ СмолАПО)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ОГБПОУ СмолАПО  
\_\_\_\_\_ М.В. Белокопытов  
«30» августа 2017 г.

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ФИЗИКА-ХИМИЯ И МЕХАНИКА КОМПОЗИЦИОННЫХ**  
**МАТЕРИАЛОВ»**

Смоленск  
2017

Программа учебной дисциплины «Физика-химия и механика композиционных материалов» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов базовой подготовки

Организация разработчик: Сафоновский филиал ОГБПОУ СмолАПО

Разработчик:

Ж.В.Крезина, преподаватель Сафоновского филиала ОГБПОУ СмолАПО

Рассмотрено на заседании цикловой комиссией химико-технологических дисциплин Сафоновского филиала ОГБПОУ СмолАПО

Протокол № 1 от 30.08.2017г.

Председатель: Г.В. Никулина

Рекомендовано к утверждению методическим советом Сафоновского филиала ОГБПОУ СмолАПО

Протокол № 1 от 30.08.2017г.

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии химико-технологических дисциплин Сафоновского филиала ОГБПОУ СмолАПО

Протокол № 1 от 29.08.2018г.

Председатель: Г.В.Никулина

Рекомендовано к утверждению методическим советом Сафоновского филиала ОГБПОУ СмолАПО

Протокол № 1 от 29.08.2018г.

Дополнений (изменений) к рабочей программе нет.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Физика-химия и механика композиционных материалов» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов.

Учебная дисциплина «Физико-химия и механика композиционных материалов» обеспечивает формирование общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1 – 10, ПК 4.2

Код	Наименование общих и профессиональных компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ПК 4.2	Получать готовые изделия (полупродукты) с определенными характеристиками различными методами

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 4.2	<ul style="list-style-type: none"><li>-изготавливать и испытывать фрагменты опытных образцов изделий из полимерных материалов по разработанным методикам и технологической документации;</li><li>-проводить экспериментальные работы по проверке и освоению новых технологических процессов и режимов производства;</li><li>-участвовать в обработке результатов экспериментальных и исследовательских работ;</li><li>-обеспечивать соблюдение параметров технологических процессов и их регулирование в соответствии с нормативной, технической и технологической документацией (НТД);</li><li>-участвовать в выборе оптимальной схемы технологического процесса;</li><li>-обосновывать выбор оборудования для конкретного производства; оформлять конструкторскую, технологическую документацию в соответствии с ЕСКД и ЕСТД;</li><li>-владеть методами проектирования технологических процессов с применением системы автоматизированного проектирования (САПР), информационно-коммуникационных технологий</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- классификацию композиционных материалов;</li><li>-физико-химические основы композиционных материалов;</li><li>-цели и задачи экспериментальных и исследовательских работ;</li><li>-методы теоретического и экспериментального исследования;</li><li>-основные закономерности физико-химических процессов;</li><li>-правила эксплуатации оборудования;</li><li>-свойства продукции, сырья, материалов;</li><li>-устройство и технические характеристики, конструктивные особенности, принцип работы и эксплуатации оборудования;</li><li>-принцип построения технологических схем производства из композиционных материалов;</li><li>-требования ЕСКД, ЕСТД;</li><li>-порядок оформления, согласования технологической документации.</li></ul>
ОК 1.	<ul style="list-style-type: none"><li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li><li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи;</li><li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li><li>- составить план действия; определить необходимые ресурсы;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li><li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li><li>- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li><li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li><li>- структуру плана для решения задач;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- реализовать составленный план;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul>	<p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</p>
ОК 2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации;</li> <li>- определять необходимые источники информации;</li> <li>- планировать процесс поиска;</li> <li>- структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- оформлять результаты поиска.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>- приемы структурирования информации;</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации.</li> </ul>
ОК 3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>- применять современную научную профессиональную терминологию;</li> <li>- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>- современная научная и профессиональная терминология;</li> <li>- возможные траектории профессионального развития и самообразования.</li> </ul>
ОК 4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;</li> <li>- основы проектной деятельности.</li> </ul>
ОК 5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности социального и культурного контекста;</li> <li>- правила оформления документов и построения устных сообщений.</li> </ul>
ОК 6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать значимость своей профессии (специальности).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;</li> <li>- значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности).</li> </ul>
ОК 7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>- определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</li> <li>- основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;</li> <li>- пути обеспечения ресурсосбережения.</li> </ul>
ОК 8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и</li> </ul>

	<p>укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;</li> <li>- пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности).</li> </ul>	<p>социальном развитии человека;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы здорового образа жизни;</li> <li>- условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности);</li> <li>- средства профилактики перенапряжения.</li> </ul>
ОК 9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- современные средства и устройства информатизации;</li> <li>- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</li> </ul>
ОК 10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>- кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);</li> <li>- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</li> <li>- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</li> <li>- особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.</li> </ul>



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	84
<i>Во взаимодействии с преподавателем, в том числе:</i>	76
теоретическое обучение	52
лабораторно-практические занятия	24
<i>Самостоятельная учебная работа</i>	8
<b>Промежуточная аттестация проводится в форме комплексного дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>РАЗДЕЛ 1.</b>	<b>Предмет физикохимия и механика композиционных материалов. История разработки композитов.</b>	<b>36</b>	
<b>Тема 1.1 Основные понятия и предмет физикохимия и механика композиционных материалов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	<i>OK 01-10 ПК 4.2</i>
	<b>Лекционные занятия</b>	<b>8</b>	
	1. Сущность дисциплины и ее роль в области обеспечения качественной продукции, охраны окружающей среды.	8	
	2. Классификация композиционных материалов. Основные понятия физики композиционных материалов. Преимущества композитов.		
	3. Микромеханические аспекты взаимодействия компонентов полимерных композиционных материалов		
	<b>Самостоятельная аудиторная работа № 1.</b>	<b>2</b>	
Составить таблицу «Классификация композиционных материалов»	2		
<b>Тема 1.2 Физико-химические процессы на поверхности раздела</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	<i>OK 01-10 ПК 4.2</i>
	<b>Лекционные занятия</b>	<b>4</b>	
	1. Физико-химия формирования поверхности раздела. Смачивание и адгезия.	4	
	2. Диффузия полимеров и волокна. Адгезионная прочность и остаточное напряжение.		
3. Корреляционные диаграммы прочность композита - прочность сцепления компонентов.			

	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	<b>Лабораторная работа 1.</b> Определение химической стойкости композиционных материалов.	2	
	<b>Лабораторная работа 2.</b> Определение химической стойкости композиционных материалов.	2	
	<b>Самостоятельная аудиторная работа №2.</b>	<b>2</b>	
	Составить таблицу «Основные виды наполнителей композиционных материалов, характеристика, применение»	2	
Тема 1.3 Композиты со стекловолокнистым наполнителем	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	<i>OK 01-10 ПК 4.2</i>
	<b>Лекционные занятия</b>	<b>6</b>	
	1. Влияние природы и состава матрицы. Адгезия эпоксидных связующих. Влияние типа отвердителя. Влияние активных разбавителей.	6	
	2. Модифицирование поверхности наполнителя. Взаимодействие термореактивных связующих со стеклянными волокнами с модифицированной поверхностью. Влияние аппретов и замасливателей.		
	3. Связь прочности стеклопластиков с прочностью границы раздела. Модифицированные поверхности волокон. Изменение природы и состава полимерной матрицы.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие 1.</b> Изучение корреляционных диаграмм прочности композита - прочность сцепления компонентов <b>Практическое занятие 2.</b> Изучение корреляционных диаграмм прочности композита - прочность сцепления компонентов	2 2	
Тема 1.4 Композиты с углеволокнистым наполнителем.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	<i>OK 01-10 ПК 4.2</i>
	<b>Лекционные занятия</b>	<b>4</b>	
	1. Влияние природы и состава связующего. Влияние обработки поверхности углеродных волокон.	4	
	2. Связь прочности углепластиков с прочностью границы раздела.		

	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	Лабораторная работа 3 Определение температурных характеристик композиционных материалов.	2	
	Лабораторная работа 4. Определение температурных характеристик композиционных материалов.	2	
<b>РАЗДЕЛ 2</b>	<b>Механические свойства полимеров и композиционных материалов.</b>	<b>32</b>	
Тема 2.1 Прочность и деформационные характеристики.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	<i>OK 01-10 ПК4.2</i>
	<b>Лекционные занятия</b>	<b>6</b>	
	1. Диаграмма растяжения кристаллических и аморфных полимеров Релаксационные процессы.	6	
	2. Ползучесть. Кривые ползучести. Уравнение теории упрочнения.		
	3. Физические аспекты прочности и разрушения твердых тел. Долговечность и длительная прочность		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие 3.</b> Влияние модифицирования матричных полимеров на адгезионную прочность	2	
	<b>Практическое занятие 4.</b> Влияние модифицирования матричных полимеров на адгезионную прочность	2	
Тема 2.2 Структурная механика композиционных материалов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	<i>OK 01-10 ПК 4.2</i>
	<b>Лекционные занятия</b>	<b>6</b>	
	1. Структура и свойства композитов. Анизотропия свойств и ее регулирование.	6	
	2. Влияние содержания компонентов и геометрических характеристик волокон на механические свойства композитов.		
	3. Оценка прочности композитов. Критерии прочности. Нахождение модуля поперечной упругости		
	<b>Самостоятельная аудиторная работа №3</b>	<b>2</b>	
	Решение теста по теме: «Структура и свойства композитов».	2	

Тема 2.3 Основы линейной механики разрушения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	<i>OK 01-10 ПК 4.2</i>
	<b>Лекционные занятия</b>	<b>7</b>	
	1. Прочность и вязкость разрушения материалов. Стадии процесса разрушения. Удельная поверхностная энергия разрушения.	7	
	2. Особенности разрушения композитов. Схемы этапов разрушения композитов.		
	3. Типы разрушения слоистых композитов. Влияние надрезов на вязкость разрушения		
	4. Определение поверхностной энергии разрушения по податливости образца. Работа разрушения.		
	<b>Контрольная работа</b> по теме: «Механические свойства полимеров и композиционных материалов»	<b>1</b>	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие 5.</b> Изучение механической прочности КМ	2	
	<b>Практическое занятие 6.</b> Изучение механической прочности КМ	2	
	<b>Самостоятельная аудиторная работа №4</b>	2	
Нарисовать, изучить и сравнить диаграмму нагрузка-прогиб при контролируемом, квазиконтролируемом и катастрофическом разрушении образцов при изгибе.	2		
<b>РАЗДЕЛ 3</b>	<b>Теплофизические, электрические и горючие свойства полимерных композитов</b>	<b>16</b>	
Тема 3.1 Моделирование процессов тепло-, электропроводности.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	<i>OK 01-10 ПК 4.2</i>
	<b>Лекционные занятия</b>	<b>4</b>	
	1. Контактная проводимость. Теория перколяции.	4	
	2. Электрические свойства композиционных материалов. Расчет коэффициента теплового расширения композита		
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
<b>Лабораторная работа 5</b> Определение прочности при статическом изгибе, сжатии, растяжении, усталостного	2		

	сопротивления перегибу. <b>Лабораторная работа 6</b> Определение растрескивания образцов композиционных материалов	2	
Тема 3.2 Горючесть композиционных материалов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	<i>OK 01-10 ПК 4.2</i>
	<b>Лекционные занятия</b>	<b>6</b>	
	Понижающие горючесть добавки. Инертные и негорючие минеральные вещества.	6	
	Инертные наполнители.		
	Антипирены. Микрокапсулирование антипиренов.		
	<b>Комплексный дифференцированный зачет</b>	<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<i><b>Комплексный дифференцированный зачет</b></i>	
<b>Всего:</b>		<b>84</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы предполагает наличие лаборатория технологии производства композиционных материалов, оснащенная посадочными местами по количеству обучающихся, рабочим местом преподавателя, техническими средствами: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиа проектор, ноутбук, выход в сеть интернет.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1. Печатные издания**

###### **Основные источники:**

1. Шевченко А.А. Физикохимия и механика композитных материалов. Учебное пособие для вузов. СПб.: ЦОП «Профессия», 2010. – 224 с.

###### **Дополнительные источники:**

1. Крыжановский В. К., Виноградов Владимир, Головкин Г. С., Кербер М., Берлин А. А., Под ред. Берлина А.А., Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: Издательство: ПРОФЕССИЯ, 2010. – 560 с.

2. Баженов С.Л., Берлин А.А., Кульков А.А.: Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология. Издательство: ИД Интеллект, 2010 г.

3. Кудрявцев Г.И., Щетинин А.М., Варшавский В.Я., Казаков М.Е.: Армирующие химические волокна для композиционных материалов. М.: Химия, 2008. – 329с

4. Гуняев Г.М. Структура и свойства волокнистых полимерных композитов. М.: Химия, 1980 г. – 230 с.

5. Липатов Ю.С. Физико - химия многокомпонентных систем. М. Химия, 2010 г.

6. Карпинос Д.М., Тучинский Л.И., Вишняков Л.Р. Новые композиционные материалы. Киев, Головное издательство издательского объединения «Вища школа», 1999. – 312 с.

7. Михайлин Ю.А. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы. – СПб.: Профессия, 2006. – 624 с.

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы):**

1. Википедия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>

2. Химический портал. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru>

3. Конструкционные материалы: Учебное пособие  
Автор/создатель: Ковалевская Ж.Г., Безбородов В.П. [Электронный ресурс] –  
Режим доступа: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/075/75075/55560>
4. Журнал «Конструкции из композиционных материалов».  
[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vimi.ru/node/222>
5. Журнал Механика композиционных материалов и конструкций  
Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://istina.msu.ru/journals/95769/>



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<b>умения:</b>		<i>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических и лабораторных работ, индивидуальных заданий; решение производственных ситуаций.</i>  <i>Текущий контроль в форме защиты практических работ.</i>
- изготавливать и испытывать фрагменты опытных образцов изделий из полимерных материалов по разработанным методикам и технологической документации;	Демонстрирует умения изготавливать и испытывать фрагменты опытных образцов изделий из полимерных материалов по разработанным методикам и технологической документации.	
-проводить экспериментальные работы по проверке и освоению новых технологических процессов и режимов производства;	Демонстрирует умения проводить экспериментальные работы по проверке и освоению новых технологических процессов и режимов производства.	
-участвовать в обработке результатов экспериментальных и исследовательских работ; обеспечивать соблюдение параметров технологических процессов и их регулирование в соответствии с нормативной, технической и технологической документацией (НТД);	Демонстрирует умения участвовать в обработке результатов экспериментальных и исследовательских работ; обеспечивать соблюдение параметров технологических процессов и их регулирование в соответствии с нормативной, технической и технологической документацией (НТД).	
-участвовать в выборе оптимальной схемы технологического процесса;	Демонстрирует умения участвовать в выборе оптимальной схемы технологического процесса.	
-обосновывать выбор оборудования для конкретного производства;	Демонстрирует умения обосновывать выбор оборудования для конкретного производства.	
-оформлять конструкторскую, технологическую документацию в соответствии с ЕСКД и ЕСТД; -владеть методами проектирования технологических процессов с применением системы автоматизированного проектирования (САПР), информационно-коммуникационных технологий	Демонстрирует умения оформлять конструкторскую, технологическую документацию в соответствии с ЕСКД и ЕСТД, владеть методами проектирования технологических процессов с применением системы автоматизированного проектирования (САПР), информационно-коммуникационных технологий.	
<b>знания:</b>		<i>Опрос в форме тестирования. Оценка в рамках текущего контроля</i>
- классификацию композиционных материалов;	Демонстрирует знания классификации композиционных материалов.	
-физико-химические основы композиционных материалов;	Демонстрирует знания физико-химических основ композиционных	

	материалов.	<i>результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения самостоятельной работы устный индивидуальный и фронтальный опрос, устное собеседование по теоретическому материалу.</i>
-цели и задачи экспериментальных и исследовательских работ;	Демонстрирует знания целей и задач экспериментальных и исследовательских работ.	
-методы теоретического и экспериментального исследования;	Демонстрирует знания методов теоретического и экспериментального исследования.	
-основные закономерности физико-химических процессов;	Демонстрирует знания основных закономерностей физико-химических процессов.	
-правила эксплуатации оборудования;	Демонстрирует знания правил эксплуатации оборудования.	
-свойства продукции, сырья, материалов;	Демонстрирует знания свойств продукции, сырья, материалов.	
-устройство и технические характеристики, конструктивные особенности, принцип работы и эксплуатации оборудования;	Демонстрирует знания устройства и технических характеристик, конструктивных особенностей, принципов работы и эксплуатации оборудования.	
-принцип построения технологических схем производства из композиционных материалов; -требования ЕСКД, ЕСТД;	Демонстрирует знания принципов построения технологических схем производства из композиционных материалов, требований ЕСКД, ЕСТД.	
-порядок оформления, согласования технологической документации.	Демонстрирует знания порядка оформления, согласования технологической документации.	