

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Автомобильное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Технология и переработка полимеров и композитов

Направление подготовки: 22.04.01 - Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки: Материаловедение и технологии материалов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Бобрышев А.А. (Кафедра материалов, технологий и качества, Автомобильное отделение), AABobryshev@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-14	Готовность самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками
ПК-3	Способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: принципы проектирования и структуру технологических процессов изготовления изделий из волокнистых композитов; физическую сущность явлений, имеющих место в технологических процессах при производстве изделий; основные методики определения технологических свойств волокнистых материалов и изделий из них принципы расчетов основных технологических процессов с использованием ЭВМ.

Должен уметь:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

уметь: в результате анализа условий эксплуатации и производства обоснованно и правильно выбирать материал, назначать обработку в целях получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность изделий

Должен владеть:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

владеть навыками: эксплуатации оборудования, систем механизации и автоматизации процессов; проектирования и конструирования приспособлений, оснастки и инструмента для реализации разрабатываемых технологических процессов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

демонстрировать способность и готовность: применять полученные знания на практике.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов (Материаловедение и технологии материалов)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия о технологических процессах производства изделий из композитных материалов.	3	0	4	0	8
2.	Тема 2. Технологические процессы производства деталей из заготовок и полимерных материалов.	3	0	4	0	8
3.	Тема 3. Технологические процессы производства из металлических композитов.	3	0	4	0	8
4.	Тема 4. Технологические процессы производства из углеродных композитов.	3	0	4	0	8
5.	Тема 5. Технологические процессы формования и обработки поверхности.	3	0	4	0	8
6.	Тема 6. Способы неразрушающего контроля изделий, оборудование, оснастка, инструменты и приборы в производстве	3	0	4	0	8
7.	Тема 7. Проектирование цехов и участков по производству изделий из композиционных материалов	3	0	4	0	8
8.	Тема 8. Требования к проектированию тепло-, водо- и энергоснабжения; вентиляционные системы	3	0	4	0	8
9.	Тема 9. Оборудование, инструменты и приборы используемое для получения композитов.	3	0	4	0	8
	Итого		0	36	0	72

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Основные понятия о технологических процессах производства изделий из композитных материалов.

Введение. Цели и задачи курса. Специальность охватывает области науки и техники, связанные с созданием композиционных материалов на основе высокопрочных волокон и матриц различной природы (полимерных, углеродных, металлических и неметаллических, неорганических) и конструкций из них. Преимущества и недостатки способов получения заготовок и изделий. Краткие сведения об истории развития. Роль русских ученых в развитии научных основ дисциплины.

###### Тема 2. Технологические процессы производства деталей из заготовок и полимерных материалов.

Общие представления о КМ. Основные требования, предъявляемые в машиностроении и в техники к конструированию К.М. Проектирование технологических процессов производства полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий из полимерных волокнистых композитов. Назначение волокон. Волокна как армирующие элементы. Технология производства волокон чистых композитов. Подготовка волокон и шихты.

###### Тема 3. Технологические процессы производства из металлических композитов.

Свойства полимерных связующих и матриц на их основе, свойства композитов с полимерной матрицей. Слоистые композитные изделия на основе смол. Технология получения и свойства их. Производство полуфабрикатов, заготовок и изделий. Разработка технологических процессов, оснастки и оборудования. Исследование свойств композитных материалов и изделий. Сущность технологических процессов.

#### **Тема 4. Технологические процессы производства из углеродных композитов.**

Технология получения металлических порошков. (механический, химический, физико-химический методы, методы распыления металлов водой и газом высокого давления, ультразвуковой

Порошки алюминия, олова, свинца производят распылением жидкого металла с помощью потока сжатого воздуха, пара или газа. Порошки меди, титана, ванадия и других электроположительных металлов - электролитическим осаждением.

#### **Тема 5. Технологические процессы формования и обработки поверхности.**

Параметры процессов намотки. Процессы уплотнения шихты: прессование, подпрессовка, выдержка, экструдерное, фильерно - вакуумное, вакуумное, штамповой и прокаткой. Оценка качества изделий, полученных разными способами. Технология получения композитов на основе коротковолокнистых наполнителей. Окружная намотка. Комбинированная намотка.

#### **Тема 6. Способы неразрушающего контроля изделий, оборудование, оснастка, инструменты и приборы в производстве**

Свойства полимерных связующих и матриц на их основе, свойства композитов с полимерной матрицей. Слоистые композитные изделия на основе смол. Технология получения и свойства их. Производство полуфабрикатов, заготовок и изделий. Разработка технологических процессов, оснастки и оборудования. Исследование свойств композитных материалов и изделий. Сущность технологических процессов.

#### **Тема 7. Проектирование цехов и участков по производству изделий из композиционных материалов**

Инструментальный контроль, визуальный контроль. Контроль сопроводительных документов и соответствия показателей. Выборочный контроль при исследовании надежности (основные понятия в области технического обеспечения надежности). Показатели надежности. Выборочный контроль. Качество планирования. Качество разработки. Процесс проектирования продукта.

#### **Тема 8. Требования к проектированию тепло-, водо- и энергоснабжения; вентиляционные системы**

Производственное оборудование цехов и участков. Вспомогательное оборудование цехов и участков. Подъемно-транспортное оборудование промышленных предприятий. Энергетическое оборудование цехов и участков. Чувствительность технологического оборудования. Надежность технологического оборудования. Управляемость технологического оборудования.

#### **Тема 9. Оборудование, инструменты и приборы используемое для получения композитов.**

Водоснабжение и водоотведение цехов и участков. Технологические методы переработки полимерных материалов. Программа, режим работы и фонды времени. Фундаменты и фундаментные балки. Колонны цехов и участков. Стены, окна, фонари, двери и т. п. зданий цехов и участков. Требования к одно- и многоэтажным зданиям цехов и участков.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Контрольная работа	ПК-14	1. Основные понятия о технологических процессах производства изделий из композитных материалов.
2	Устный опрос	ПК-3	2. Технологические процессы производства деталей из заготовок и полимерных материалов.
3	Устный опрос	ПК-14	3. Технологические процессы производства из металлических композитов.
4	Контрольная работа	ПК-3	4. Технологические процессы производства из углеродных композитов.
5	Устный опрос	ПК-14	5. Технологические процессы формования и обработки поверхности.
6	Научный доклад	ПК-3	6. Способы неразрушающего контроля изделий, оборудование, оснастка, инструменты и приборы в производстве
7	Научный доклад	ПК-14	7. Проектирование цехов и участков по производству изделий из композиционных материалов
8	Контрольная работа	ПК-3	8. Требования к проектированию тепло-, водо- и энергоснабжения; вентиляционные системы
9	Научный доклад	ПК-14	9. Оборудование, инструменты и приборы используемое для получения композитов.
	<b>Экзамен</b>	ПК-14, ПК-3	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 3</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Проявлен хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Проявлен удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Проявлен неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1 4 8
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Проявлен высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Проявлен хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2 3 5

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Научный доклад	Тема полностью раскрыта. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Тема частично раскрыта. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Тема не раскрыта. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	6
					7
					9
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Семестр 3

#### Текущий контроль

#### 1. Контрольная работа

##### Тема 1

1. Что понимается под степенью полимеризации ?
2. Какие полимеры называются органическими, элементарноорганическими, неорганическими ?
2. Понятие ? кристалличность полимеров ?
3. Какую геометрическую форму имеют макромолекулы полимеров ? Привести примеры.
4. Объясните: а) отсутствие летучести у высокомолекулярных соединений, б) вязкость их растворов ?
5. Какие полимеры называются термопластичные, какие термореактивные ?
6. Чем объяснить, что прочность линейных полимеров с увеличением длины макромолекулы возрастает ?
7. Сущность реакции полимеризации и реакции поликонденсации ?

8. Масса макромолекулы, полученной в результате полимеризации, равна сумме масс образовавших ее молекул. Распространяется ли это утверждение на вещества, получаемые поликонденсацией ?
9. Классификация технологических процессов машиностроительных производств по характеру воздействия на материал.
10. Критерии оценки эффективности применения новых технологических процессов. 7. Технология плазменной резки металлов и сплавов. Области применения. Материалы и оборудование (общие сведения).

## 2. Устный опрос

### Тема 2

1. Общие понятия формования СВКМ методами ручной укладкой и напылением.
2. Преимущества и недостатки способов формования СВКМ методами ручной укладкой и напылением.
3. Выбор смолы при ручной укладке. Наполненные смолы.
4. Особенности конструирования изделий изготавливаемых методом ручной укладки.
5. Соединение и склеивание изделий полученных методом открытого формования.
6. Технологическая оснастка используемая при открытом формовании.
7. Укажите формулу полиэтилена.
8. В чем проявляется различие свойств полиэтилена низкого давления, среднего и полиэтилена высокого давления ?
9. Укажите химическую формулу полипропилена.
10. Охарактеризуйте структуру макромолекул полипропилена.

## 3. Устный опрос

### Тема 3

1. Методы формования с эластичной диафрагмой.
2. Вакуумное формование.
3. Формование под давлением.
4. Автоклавное формование.
5. Укажите формулу поливинилхлорида.
6. Объясните, почему поливинилхлорид более стоек к температурному воздействию и действию агрессивных сред, чем полиэтилен ? Ответ поясните.
7. Виды пластмасс получаемых на основе поливинилхлорида ?
8. Как опытным путем доказать, что имеющийся образец пластмассы является поливинилхлорид ?
9. Укажите химическую формулу полистирола.
10. Укажите химическую формулу полиметилакрилата. Для производства каких материалов используется полиметилакрилат ?

## 4. Контрольная работа

### Тема 4

1. Технологическая оснастка используемая при открытом формовании.
2. Формование без формы, при методе открытого формования.
3. Модели и вставки используемые при открытом формовании..
4. Подготовка формы (антиадгезионная обработка) при открытом формовании.
5. Нанесение наружного смоляного слоя при открытом формовании.
6. Технология ручной укладки.
7. Технология нанесения покрытия напылением.
8. Методы контроля процесса напыления композиции.
9. Перечислите композиционные материалы и изделия, которые изготавливаются на основе фенолформальдегидной смолы.
10. Охарактеризуйте композиционные материалы, получаемые на основе фенолформальдегидной смолы с использованием различных наполнителей (дисперсных и волокнистых).

## 5. Устный опрос

### Тема 5

1. Оборудование для напыления.
2. Окончательный косметический ремонт и окрашивание. Заключительные отделочные операции.
3. Общие понятия процесса формования с эластичной диафрагмой.
4. Методы формования с эластичной диафрагмой.
5. На основе каких материалов изготавливают органическое и неорганическое стекло.
6. Назовите, какие полимеры применяются для изготовления пористых пластмасс.
7. Какими способами получают пористую структуру пластмасс?
8. Укажите, что понимают под химическим, физическим, механическим способами вспенивания жидкого или размягченного полимера.
9. Дайте определение растворителями.



10. Повышение содержания асфальтенов и смол приводит к возрастанию твердости, температуры размягчения и хрупкости битума.

## **6. Научный доклад**

Тема 6

1. Дефекты продукта.
2. Внутренний и внешний дефекты.
3. Модели ценности и дефектности продукта.
4. Виды контроля качества
5. Инструменты и приборы контроля качества в производстве .
6. Блок-схема (Block diagram) ? используется для схематического описания этапов выполнения процесса.
7. Диаграмма рассеяния ? разброса (Scatter diagram) ? используется для определения формы связи между параметрами.
8. Диаграмма Парето (Pareto diagram) ? используется для выявления наиболее существенных проблем.
9. Причинно-следственная диаграмма (Cause and effect diagram) ? используется для выявления причин возникающих проблем.
10. Гистограмма (Histogram) ? используется для наглядного изображения общего разброса параметров.

## **7. Научный доклад**

Тема 7

1. Состав цеха.
2. Производственные отделения и участки.
3. Вспомогательные участки.
4. Вспомогательные площади.
5. Вспомогательное оборудование.
6. Грузоподъемное оборудованию.
7. Основные технологические операции изготовления изделий из полимерных материалов.
8. Планировка цеха.
9. Компановка цеха.
10. СНИПы по цехам.

## **8. Контрольная работа**

Тема 8

1. Расчет количества технологического оборудования
2. Расчет нормы обслуживания литьевых машин.
3. Расчет численности основных рабочих.
4. Разработка планировки технологического оборудования цеха.
5. Освещение цехов и участков.
6. Отопление цехов и участков.
7. Водоснабжение и водоотведение цехов и участков.
8. Вентиляция цехов и участков.
9. Техника безопасности переработки пластмасс.
10. Средства защиты при производстве.

## **9. Научный доклад**

Тема 9

1. Производственное оборудование цехов и участков.
2. Вспомогательное оборудование цехов и участков.
3. Подъемно-транспортное оборудование промышленных предприятий.
4. Энергетическое оборудование цехов и участков.
5. Чувствительность технологического оборудования.
6. Надежность технологического оборудования.
7. Управляемость технологического оборудования.
8. Термическое оборудование.
9. Смесительное оборудование.
10. Формовочное оборудование.

## **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Основные понятия о технологических процессах производства изделий из полимерных волокнисто-армированных композитов.
2. Основные определения и структура производственных и технологических процессов.
3. Общие понятия формования СВКМ методами ручной укладкой и напылением.

4. Преимущества и недостатки способов формования СВКМ методами ручной укладкой и напылением.
5. Выбор смолы при ручной укладки. Наполненные смолы.
6. Особенности конструирования изделий изготавливаемых методом ручной укладки.
7. Соединение и склеивание изделий полученных методом открытого формования.
8. Технологическая оснастка используемая при открытом формовании.
9. Формование без формы, при методе открытого формования.
10. Модели и вставки используемые при открытом формовании..
11. Подготовка формы (антиадгезионная обработка) при открытом формовании.
12. Нанесение наружного смоляного слоя при открытом формовании.
13. Технология ручной укладки.
14. Технология нанесения покрытия напылением.
15. Методы контроля процесса напыления композиции.
16. Оборудование для напыления.
17. Окончательный косметический ремонт и окрашивание. Заключительные отделочные операции.
18. Общие понятия процесса формования с эластичной диафрагмой.
19. Методы формования с эластичной диафрагмой.
20. Вакуумное формование.
21. Формование под давлением.
22. Автоклавное формование.
23. Промышленные материалы для матриц. Армирующие волокна при формовании с эластичной диафрагмой.
24. Подготовка форм. Материалы для изготовления форм.
25. Антиадгезионные смазки для форм.
26. Технологический процесс формования с эластичной диафрагмой.
27. Многократно используемые слои из силоксанового каучука.
28. Требования для получения литых диафрагм из силоксанового каучука.
29. Промышленные препреги.
30. Общие понятия формование термопластов и реактопластов на матрице.
31. Армированные формовочные композиции при формовании реактопластов на матрице.
32. Стеклонаполненные композиции для прессования.
33. Листовые формовочные материалы.
34. Формовочные композиции с повышенным содержанием стекловолнистого наполнителя.
35. Технология переработки пластических масс экструзией
36. Технология переработки пластических масс литьем под давлением.
37. Технология переработки пластических масс прессованием.
38. Технология переработки пластических масс вакуум-формованием.
39. Технология переработки пластических масс пневмо-формованием.
40. Классификация пресс-форм.
41. Основные элементы пресс-форм матрицы (пуансоны, гладкие знаки, резьбовые знаки и кольца, штифты для арматуры, выталкиватели).
42. Прессы для изготовления пластмассовых изделий.
43. Общие правила проектирования изделий из пластмасс.
44. Основные технологические процессы, применяемые в производствах по переработке полимерных материалов в изделия.
45. Состав цеха. Производственные отделения и участки. Вспомогательные участки. Вспомогательные площади. Вспомогательное оборудование. Грузоподъемное оборудование.
46. Основные технологические операции изготовления изделий из полимерных материалов.
47. Производственное оборудование цехов и участков.
48. Вспомогательное оборудование цехов и участков.
49. Подъемно-транспортное оборудование промышленных предприятий.
50. Энергетическое оборудование цехов и участков.
51. Чувствительность технологического оборудования. Надежность технологического оборудования. Управляемость технологического оборудования.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	5
		4	5
		8	5
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	5
		3	5
		5	5
Научный доклад	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты оцениваются также ораторские способности.	6	5
		7	5
		9	10
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

.1. Государственная публичная научно-техническая библиотека России - <http://www.gpntb.ru/>

2. Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru/>.
3. Библиотека МГТУ им. Н. Баумана - <http://www.turgenev.ru/>.

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Работа на практических занятиях предполагает активное участие в осуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к устному опросу рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем. В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты: - постановка проблемы; - варианты решения; - аргументы в пользу тех или иных вариантов решения. На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа обучающихся имеет своей целью глубокое усвоение материала дисциплины, воспитание высокой творческой активности, инициативы, привычки к постоянному совершенствованию своих знаний, совершенствованию и закреплению навыков самостоятельной работы с литературой, умению найти нужный материал и самостоятельно его использовать. Основным условием успеха самостоятельной работы является её систематичность и планомерное распределение в течение всего периода изучения дисциплины.
контрольная работа	Контрольная работа это одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности учащихся в учебном процессе, об эффективности методов, форм и способов учебной деятельности. Различают К.р. текущие и экзаменационные; письменные, графические, практические; фронтальные или индивидуальные.
устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.
научный доклад	Подготовка к научному докладу с учетом правил и требований, изложенных в данном пособии, поможет студентам освоить более эффективные приемы ведения самостоятельной научной работы. Доклад по длительности занимает 7-10 минут, выступление - около 5-7 минут. В процессе подготовки доклада или выступления студентом используются самостоятельная работа и консультации преподавателя. Выступление или доклад должны быть логически хорошо построены, раскрывать рассматриваемый вопрос или проблему, давать полезные сведения аудитории. Содержательная сложность, предварительная подготовленность и жёсткие жанровые характеристики в сочетании со строго официальным характером ситуации объясняют тот факт, что доклад более всех других жанров ориентирован на письменную научную речь. Доклад раскрывает внутренние закономерности воспринимаемых предметов в их логической последовательности, в связи с чем он отличается строгой аргументированностью, развёрнутостью изложения, а, следовательно, достаточно протяжён во времени.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на лабораторных работах в течение семестра. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет ресурсы: проводить поиск в различных системах, сайтах и обучающих программах, в том числе рекомендованных преподавателем. Экзамен может проводиться в форме устного опроса, каждый билет содержит два теоретических вопроса и практическую задачу.

### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов" и магистерской программе "Материаловедение и технологии материалов".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.2 Технология и переработка полимеров и  
композитов

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 22.04.01 - Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки: Материаловедение и технологии материалов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Основная литература:**

1. Адаскин А. М. Материаловедение и технология материалов [Текст] : учебное пособие / А. М. Адаскин, В. М. Зуев. - Москва : ФОРУМ, 2010. - 336 с. : ил., табл., схемы. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 334. - Рек. УМС. - В пер. - ISBN 978-5-91134-341-5. 50 экз.
2. Маталин А. А. Технология машиностроения [Текст] : учебник для вузов / А. А. Маталин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 512 с. : ил., схемы, табл. - ([Учебники для вузов. Специальная литература]). - Библиогр.: с. 510. - Прил.: с. 507-509. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 978-5-8114-0771-2. 111 экз.
3. Тимофеев В. Л. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Л. Тимофеев [и др.]; под общ. ред. проф. В. Л. Тимофеева. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2014. - 272 с. - (Высш. образ.: Бакалавр.). - ISBN 978-5-16-004749-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=428228..>

**Дополнительная литература:**

1. Терморезистивные полимерные композиты в машиностроении [Текст] : монография / А. Н. Бобрышев [и др.] ; под ред. А. Н. Бобрышева. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 152 с. : ил. - Библиогр.: с. 145-149. - В пер. - ISBN 978-5-94178-170-6. 30 экз.
2. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] : учебник для вузов / [авт. кол.: В. Б. Арзамасов и др.] ; под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепихина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издат. центр 'Академия', 2009. - 447 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 442-443. - Доп. УМО. - В пер. - ISBN 978-5-7695-6499-4. 25 экз.
3. Материалы и технологические процессы машиностроительных производств [Электронный ресурс] / Е. А. Кудряшов [и др.]. - Москва: Альфа-М, 2012. - 256 с. - (Технологический сервис). - ISBN 978-5-98281-310-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=336645..>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.2 Технология и переработка полимеров и  
композитов

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 22.04.01 - Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки: Материаловедение и технологии материалов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.