

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

Теория обработки конструкционных и функциональных полимерных материалов для машиностроения

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
ОК-7	Готовность самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи
ПК-14	Готовность самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками
ПК-8	Способность самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: принципы проектирования и структуру технологических процессов изготовления изделий из полимерных 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:

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:

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:

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.ОД.5 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов (Материаловедение и технологии материалов)" и относится к обязательным дисциплинам.

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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 28 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 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 полимерных композитных материалов.	3	0	3	0	5
2.	Тема 2. Технологические процессы производства деталей из полимерных материалов.	3	0	3	0	5
3.	Тема 3. Технологические процессы производства из термопластичных полимеров	3	0	3	0	5
4.	Тема 4. Технологические процессы производства из термореактивных полимеров	3	0	3	0	5
5.	Тема 5. Технологические процессы формования и обработки поверхности.	3	0	3	0	5
6.	Тема 6. Способы неразрушающего контроля полимерных изделий, оборудование, оснастка, инструменты и приборы в производстве	3	0	3	0	5
7.	Тема 7. Проектирование цехов и участков по производству изделий из полимеров композиционных материалов	3	0	3	0	5
8.	Тема 8. Требования к проектированию тепло-, водо- и энергоснабжения; вентиляционные системы	3	0	3	0	5
9.	Тема 9. Оборудование, инструменты и приборы используемое для получения композитов.	3	0	4	0	4
	Итого		0	28	0	44

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

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

Введение. Цели и задачи курса. Специальность охватывает области науки и техники, связанные с созданием полимерных композиционных материалов на основе высокопрочных волокон и матриц различной природы 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 полимерных материалов.

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

##### Тема 3. Технологические процессы производства из термопластичных полимеров

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 термореактивных полимеров

технология получения полимерных порошков. (механический, химический, физико-химический методы, методы распыления полимеров водой и газом высокого давления, ультразвуковой, карболилийный, центробежный. Свойства полимерных порошков (химсостав форма частиц, текучесть, прессуемость). Параметры процессов намотки. Процессы уплотнения шихты: прессование, подпрессовка, выдержка, экструдерное, фильерно - вакуумное, вакуумное, штамповкой и прокаткой. Оценка качества изделий, полученных разными способами.

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

Подготовка волокон и шихты. Схемы укладки волокон, методы намотки и разновидность намоток. (спирально ? винтовая, прямая (окружная), спиральная (тангенциальная, кольцевая), продольно ? кольцевая (продольно ? поперечная), спирально ? перекрестная, совмещенная спирально ? кольцевая, косослойная продольно ? поперечная). Параметры процессов намотки. Процессы уплотнения шихты: прессование, подпрессовка, выдержка, экструдерное, фильерно - вакуумное, вакуумное, штамповкой и прокаткой.

#### **Тема 6. Способы неразрушающего контроля полимерных 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 полимеров 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. Инструменты контроля качества изделий из КМ весы, прессы, разрывные машины.

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

Состав цеха. Производственные отделения и участки. Вспомогательные участки. Вспомогательные площади. Вспомогательное оборудование. Грузоподъемное оборудование. Основные технологические операции изготовления изделий из полимерных материалов. Производственное оборудование цехов и участков. Вспомогательное оборудование цехов и участков. П

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

Вспомогательное оборудование цехов и участков. Подъемно-транспортное оборудование промышленных предприятий. Энергетическое оборудование цехов и участков. Чувствительность технологического оборудования. Надежность технологического оборудования. Управляемость технологического оборудования. Основное технологическое оборудование цехов и участков по переработке полимерных материалов.

### **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>			

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Письменное домашнее задание	ОК-7	1. Основные понятия о технологических процессах производства изделий из полимерных композитных материалов.
2	Проверка практических навыков	ПК-14	2. Технологические процессы производства деталей из полимерных материалов.
3	Письменное домашнее задание	ПК-8	3. Технологические процессы производства из термопластичных полимеров
4	Проверка практических навыков	ПК-14	4. Технологические процессы производства из терморезистивных полимеров
5	Письменное домашнее задание	ОК-7	5. Технологические процессы формования и обработки поверхности.
6	Проверка практических навыков	ПК-14	6. Способы неразрушающего контроля полимерных изделий, оборудование, оснастка, инструменты и приборы в производстве
7	Письменное домашнее задание	ПК-8	7. Проектирование цехов и участков по производству изделий из полимеров композиционных материалов
8	Проверка практических навыков	ПК-14	8. Требования к проектированию тепло-, водо- и энергоснабжения; вентиляционные системы
9	Проверка практических навыков	ПК-8	9. Оборудование, инструменты и приборы используемое для получения композитов.
	<b>Экзамен</b>		ОК-7, ПК-14, ПК-8

## 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>					
Письменное домашнее задание	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 3 5 7

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Проверка практических навыков	Продемонстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	2
					4
					6
					8
					9
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного-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 учебного-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 учебного-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. Письменное домашнее задание**

Тема 1

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. Композиционные материалы в ракетостроении.
6. Аддитивные свойства композитов.
7. Упругие свойства композиционных материалов.
8. Прочностные свойства композиционных материалов.
9. Компоненты композиционных материалов.
10. Нанокompозиты - материалы 21 века

**2. Проверка практических навыков**

## Тема 2

1. Выбор смолы при ручной укладки. Наполненные смолы.
2. Особенности конструирования изделий изготавливаемых методом ручной укладки.
3. Соединение и склеивание изделий полученных методом открытого формования.
4. Технологическая оснастка используемая при открытом формовании.
5. Формование без формы, при методе открытого формования.
6. Модели и вставки используемые при открытом формовании..
7. Основы технологии получения композиционных материалов.
8. Стекланные и кварцевые волокна. Методы получения стекловолокон. Сплошные волокна. Свойствастекловолокон. Профильные стекланные волокна. Композиции, армированные профильными волокнами.
9. Арамидные волокна. Получение арамидных волокон. Свойства арамидных волокон. Борные волокна.Боровольфрамные волокна. Методы получения борвольфрамные волокна. Волокна карбида кремния.Технология получения волокон карбида кремния.
10. Свойства и применение металлических нитей. Нити из чистых металлов и сплавов.

### 3. Письменное домашнее задание

#### Тема 3

1. Подготовка формы (антиадгезионная обработка) при открытом формование.
2. Нанесение наружного смоляного слоя при открытом формование.
3. Технология ручной укладки.
4. Технология нанесение покрытия напылением.
5. Методы контроля процесса напыления композиции.
6. Оборудование для напыления.
7. Окончательный косметический ремонт и окрашивание. Заключительные отделочные операции.
8. Оснастка при переработки термопластов.
9. Методы контроля термопластов.
10. Оборудование при переработки термопластов.

### 4. Проверка практических навыков

#### Тема 4

1. Общие понятия процесса формования с эластичной диафрагмой.
2. Методы формования с эластичной диафрагмой.
3. Вакуумное формование.
4. Формование под давлением.
5. Автоклавное формование.
6. Углеродные волокна из пека. Формование волокна из мезофазных расплавов пеков.
7. Углеродные волокна из гидратцеллюлозных волокон (ГТЦ-волокон).
8. Основные свойства УУКМ.
9. Методы получения и области применения УУКМ.
10. Способы создания пространственного армирования. Система двух нитей, четырех нитей и нитей.
11. Вискеризация волокон.

### 5. Письменное домашнее задание

#### Тема 5

1. Промышленные материалы для матриц.
2. Армирующие волокна при формование с эла-стичной диафрагмой.
3. Подготовка форм.
4. Материалы для изготовления форм.
5. Антиадгезионные смазки для форм.
6. Технологический процесс формования с эластичной диафрагмой.
7. Многократно используемые слои из силиконового каучука.
8. Требования для получения литых диафрагм из силиконового каучука.
9. Промышленные препреги.
10. Сэндвичевые конструкции. Материалы для несущих пластин. Пригодность материалов. Материалы для заполнителей.

### 6. Проверка практических навыков

#### Тема 6

1. Качество и объекты качества.
2. Параметры и показатели качества.
3. Инструменты контроля качества изделий из КМ весы, прессы, разрывные машины.
4. 100-й контроль качества.



5. Выборочный контроль при исследовании надежности (основные понятия в области технического обеспечения надежности).
6. Инструменты контроля качества изделий из КМ весы, прессы, разрывные машины.
7. Рентгеноструктурный анализ.
8. ультразвуковой анализ.
9. Оптический метод контроля.
10. Капиллярный метод испытания.

### **7. Письменное домашнее задание**

#### Тема 7

1. Состав цеха.
2. Производственные отделения и участки.
3. Вспомогательные участки. Вспомогательные площади. Вспомогательное оборудование. Грузоподъемное оборудование.
4. Основные технологические операции изготовления изделий из полимерных материалов.
5. Производственное оборудование цехов и участков.
6. Вспомогательное оборудование цехов и участков.
7. Подъемно-транспортное оборудование промышленных предприятий.
8. Энергетическое оборудование цехов и участков.
9. Чувствительность технологического оборудования.
10. Надежность технологического оборудования.
11. Управляемость технологического оборудования.

### **8. Проверка практических навыков**

#### Тема 8

1. Освещение цехов и участков.
2. Отопление и вентиляция цехов и участков.
3. Водоснабжение и водоотведение цехов и участков.
4. Технологические методы переработки полимерных материалов
5. Программа, режим работы и фонды времени.
6. Площадь цеха. Компонировочный план здания (корпуса). Планировка цеха.
7. Условные обозначения, применяемые на технологических планах цехов и участков.
8. Компонировка производственных помещений цеха.
9. Условные обозначения, применяемые на технологических планах цехов и участков. Основные конструктивные элементы зданий. Общее положение.
10. Требования к зданиям по долговечности, огнестойкости. Объемно-планировочные требования для производственных зданий.
11. Фундаменты и фундаментные балки. Колонны цехов и участков. Стены, окна, фонари, двери и т. п. зданий цехов и участков.
12. Требования к одно- и многоэтажным зданиям цехов и участков.

### **9. Проверка практических навыков**

#### Тема 9

1. Основное технологическое оборудование цехов и участков по переработке полимерных материалов.
2. Расчет количества технологического оборудования
3. Расчет нормы обслуживания литьевых машин.
4. Расчет численности основных рабочих.
5. Фундаменты и фундаментные балки. Колонны цехов и участков. Стены, окна, фонари, двери и т. п. зданий цехов и участков.
6. Требования к одно- и многоэтажным зданиям цехов и участков.
7. Управляемость технологического оборудования.
8. Экструдеры.
9. Термопластавтоматы.
10. Литьевые машины.

### **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 силиконового каучука.
28. Требования для получения литых диафрагм из силиконового 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 стекловолокнистого 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.
52. Основное технологическое оборудование цехов и участков по переработке полимерных материалов.
53. Расчет количества технологического оборудования
54. Расчет нормы обслуживания литьевых машин.
55. Расчет численности основных рабочих.
56. Разработка планировки технологического оборудования цеха.
57. Освещение цехов и участков.
58. Отопление и вентиляция цехов и участков.
59. Водоснабжение и водоотведение цехов и участков.
60. Технологические методы переработки полимерных материалов

61. Программа, режим работы и фонды времени.
62. Площадь цеха. Компонировочный план здания (корпуса). Планировка цеха.
63. 24. Условные обозначения, применяемые на технологических планах цехов и участков.
64. Компонировка производственных помещений цеха.
65. Условные обозначения, применяемые на технологических планах цехов и участков. Основные конструктивные элементы зданий. Общее положение.
66. Требования к зданиям по долговечности, огнестойкости. Объемно-планировочные требования для производственных зданий.
67. Фундаменты и фундаментные балки. Колонны цехов и участков. Стены, окна, фонари, двери и т. п. зданий цехов и участков.
68. Требования к одно- и многоэтажным зданиям цехов и участков.
69. Реконструкция производства. Расчет фундаментов под производственное оборудование цеха.
70. Инструментальный контроль, визуальный контроль.
71. Контроль сопроводительных документов и соответствия показателей.
72. Выборочный контроль при исследовании надежности (основные понятия в области технического обеспечения надежности).
73. Показатели надежности. Выборочный контроль. Качество планирования. Качество разработки. Процесс проектирования продукта. Качество проектирование производства.
74. Характеристики качества процесса производства.
75. Качество и объекты качества. Параметры и показатели качества.
76. Инструменты контроля качества изделий из КМ весы, прессы, разрывные машины. 100-й контроль качества.
77. Выборочный контроль при исследовании надежности (основные понятия в области технического обеспечения надежности).
78. Инструменты контроля качества изделий из КМ весы, прессы, разрывные машины.

#### 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>			
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	5
		3	5
		5	5
		7	5
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	2	5
		4	5
		6	5
		8	5
		9	10

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Экзамен	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 авторам 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.
письменное домашнее задание	Письменное домашнее задание нацелено на формирование у студента соответствующих практических умений. Решение предлагаемых заданий является средством текущего контроля приобретенных в течение семестра при самостоятельной работе знаний и навыков студентов, а также необходимо для самооценки студентами их подготовленности по теме. По теме необходимо решить (и предъявить для проверки) все предлагаемые примеры.

Вид работ	Методические рекомендации
проверка практических навыков	Проверка предлагаемых заданий является средством текущего контроля приобретенных в течение семестра при самостоятельной работе знаний и навыков студентов, а также необходимо для самооценки студентами их подготовленности по теме. По теме необходимо решить (и предъявить для проверки) все предлагаемые примеры. Изложение решения задач должно быть кратким, не загромождено текстовыми формулировками используемых утверждений и определений; простые преобразования и арифметические выкладки пояснять не следует. Степень подробности изложения решений задач должна соответствовать степени подробности решения примеров в соответствующих разделах теоретических материалов. Ключевые идеи решения следует обосновывать ссылкой на использованные утверждения и приводить номера соответствующих формул
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.

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.ОД.5 Теория обработки конструкционных и  
функциональных полимерных материалов для  
машиностроения*

**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. Адашкин А. М. Материаловедение и технология материалов [Текст] : учебное пособие / А. М. Адашкин, 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.ОД.5 Теория обработки конструкционных и  
функциональных полимерных материалов для  
машиностроения*

**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.