

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 полимерных и композиционных материалов Б1.В.ОД.10

Направление подготовки: 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки: Материаловедение и технологии новых материалов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Бобрышев А.А.

**Рецензент(ы):** Юрасов С.Ю.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Шафигуллин Л. Н.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Автомобильное отделение) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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 образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности
ОПК-4	способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач
ПК-12	готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
ПК-2	способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау
ПК-3	готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов
ПК-4	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
ПК-5	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации
ПК-6	способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
ПК-7	способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов

Выпускник, освоивший дисциплину:

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 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 в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов (Материаловедение и технологии новых материалов)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 3, 4 курсах в 5, 6, 7 семестрах.

## 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 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа - 122 часа(ов), в том числе лекции - 52 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 52 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 130 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре; экзамен в 6 семестре; зачет в 7 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.	5	4	4	4	12
2.	Тема 2. Пластические массы. Свойства, назначение, структура.	5	4	4	4	12
3.	Тема 3. Технологические процессы производства деталей из заготовок и полимерных материалов.	5	4	4	4	12
4.	Тема 4. Технологические процессы производства из металлических композитов.	5	4	4	4	12
5.	Тема 5. Технологические процессы производства из углеродных композитов.	5	2	2	2	6
6.	Тема 6. Технологические процессы формования и обработки поверхности.	6	4	0	4	12
7.	Тема 7. Способы неразрушающего контроля изделий, оборудование, оснастка, инструменты и приборы в производстве	6	4	0	4	12
8.	Тема 8. Проектирование цехов и участков по производству изделий из композиционных материалов	6	4	0	4	12

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
9.	Тема 9. Требования к проектированию тепло-, водо- и энергоснабжения; вентиляционные системы	6	4	0	4	4
10.	Тема 10. Оборудование, инструменты и приборы используемое для получения композитов.	7	4	0	4	12
11.	Тема 11. Свойства полимерных связующих и матриц на их основе, свойства композитов с полимерной матрицей. Слоистые композитные изделия на основе смол.	7	4	0	4	12
12.	Тема 12. Технология получения термопластичных и терморезистивных материалов и свойства их.	7	4	0	4	6
13.	Тема 13. Производство полуфабрикатов, заготовок и изделий.	7	6	0	6	6
	Итого		52	18	52	130

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### 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 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. Пластические массы. Свойства, назначение, структура.

Классификация композиционных материалов как гетерогенных систем по природе компонентов (фаз), форме и характеру их распределения (фазовой структуре) и взаимодействию по границе раздела фаз.

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.

##### Тема 3. Технологические процессы производства деталей из заготовок и 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.

##### Тема 4. Технологические процессы производства из металлических композитов.

Процессы уплотнения шихты: прессование, подпрессовка, выдержка, экструдерное, фильерно - вакуумное, вакуумное, штамповкой и прокаткой. Оценка качества изделий, полученных разными способами. Технология получения композитов на основе коротковолокнистых наполнителей. Терморезистивные полимеры. Волокна. Фенолформальдегидные пластмассы.

##### Тема 5. Технологические процессы производства из углеродных композитов.

Технология получения полимерных порошков. (механический, химический, физико-химический методы, методы распыления полимеров водой и газом высокого давления, ультразвуковой, карболильный, центробежный. Свойства полимерных порошков (химсостав форма частиц, текучесть, прессуемость). Оценка качества изделий, полученных разными способами. Технология получения композитов на основе коротковолокнистых наполнителей.

##### Тема 6. Технологические процессы формования и обработки поверхности.

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

Показатели надежности. Выборочный контроль. Качество планирования. Качество разработки. Процесс проектирования продукта. Качество проектирование производства. Характеристики качества процесса производства. Качество и объекты качества. Параметры и показатели качества. Инструменты контроля качества изделий из КМ весы, прессы, разрывные машины.

### **Тема 8. Проектирование цехов и участков по производству изделий из композиционных материалов**

Состав цеха. Производственные отделения и участки. Вспомогательные участки. Вспомогательные площади. Вспомогательное оборудование. Грузоподъемное оборудованию. Основные технологические операции изготовления изделий из полимерных материалов. Производственное оборудование цехов и участков. Вспомогательное оборудование цехов и участков. Подъемно-транспортное оборудование промышленных предприятий. Энергетическое оборудование цехов и участков. Чувствительность технологического оборудования.

### **Тема 9. Требования к проектированию тепло-, водо- и энергоснабжения; вентиляционные системы**

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. Реконструкция производства. Расчет фундаментов под производственное оборудование цеха.

### **Тема 10. Оборудование, инструменты и приборы используемое для получения композитов.**

Надежность технологического оборудования. Управляемость технологического оборудования. Основное технологическое оборудование цехов и участков по переработке полимерных материалов. Расчет количества технологического оборудования. Производственные, вспомогательные и служебно-бытовых помещения. Организация рабочих мест. Расчет нормы обслуживания литейных машин. Расчет численности основных рабочих. Разработка планировки технологического оборудования

### **Тема 11. Свойства полимерных связующих и матриц на их основе, свойства композитов с полимерной матрицей. Слоистые композитные изделия на основе смол.**

Традиционные и новые технологические процессы и операции производства, обработки и переработки металлических и неметаллических неорганических и органических материалов и нанесения покрытий: кристаллизационные процессы, в тч. процессы роста монокристаллов и эпитаксиального роста пленок, литейные и деформационные, термическая обработка, механическая обработка, процессы.

### **Тема 12. Технология получения термопластичных и термореактивных материалов и свойства их.**

Химическое строение и свойства термореактивных и термопластичных полимеров. Способы модификаций: изменение химического строения полимера варьированием типа отвердителя, введением в отверждающуюся систему модифицирующих и пластифицирующих добавок. Схема зависимости свойств сетчатых полимеров от числа повторяющихся звеньев между узлами сетки. Энергия когезии, обусловленная термофлуктуационными физическими связями между центрами межмолекулярного взаимодействия. Межмолекулярные связи (донорно-акцепторные связи). Схема энергии и длины связи в молекулах и между ними. Значение энергии когезии функциональных групп, входящих в состав различных полимеров.

### **Тема 13. Производство полуфабрикатов, заготовок и изделий.**

Технологические свойства термопластичных и термореактивных пластических масс. Процессы переработки термопластичных и термореактивных пластических масс: экструзия, литье под давлением, прессование (автоматическое, литейное, профильное); виброформование, вакуум- и пневмоформование, производство крупногабаритных изделий.

## **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".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

## 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 5</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ОПК-3	1. Основные понятия о технологических процессах производства изделий из композитных материалов.
2	Лабораторные работы	ОПК-4	2. Пластические массы. Свойства, назначение, структура.
3	Лабораторные работы	ПК-12	3. Технологические процессы производства деталей из заготовок и полимерных материалов.
4	Лабораторные работы	ПК-3	4. Технологические процессы производства из металлических композитов.
5	Контрольная работа	ПК-5	5. Технологические процессы производства из углеродных композитов.
	<b>Экзамен</b>	ОПК-3, ОПК-4, ПК-12, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	
<b>Семестр 6</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ПК-6	6. Технологические процессы формования и обработки поверхности.
2	Лабораторные работы	ПК-7	7. Способы неразрушающего контроля изделий, оборудование, оснастка, инструменты и приборы в производстве
3	Лабораторные работы	ПК-2	8. Проектирование цехов и участков по производству изделий из композиционных материалов
4	Контрольная работа	ПК-6	9. Требования к проектированию тепло-, водо- и энергоснабжения; вентиляционные системы
	<b>Экзамен</b>	ОПК-3, ОПК-4, ПК-12, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	
<b>Семестр 7</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ОПК-3	10. Оборудование, инструменты и приборы используемое для получения композитов.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Лабораторные работы	ПК-7	11. Свойства полимерных связующих и матриц на их основе, свойства композитов с полимерной матрицей. Слоистые композитные изделия на основе смол.
3	Лабораторные работы	ПК-4	12. Технология получения термопластичных и терморезистивных материалов и свойства их.
4	Контрольная работа	ПК-5	13. Производство полуфабрикатов, заготовок и изделий.
	<b>Зачет</b>	ОПК-3, ОПК-4, ПК-12, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	

## 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 5</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1 2 3 4
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. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	5

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	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.	
<b>Семестр 6</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1 2 3
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. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	4

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	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.	
<b>Семестр 7</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1 2 3
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. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	4
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		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 5**

**Текущий контроль**

**1. Лабораторные работы**

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. 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..

**2. Лабораторные работы**

Тема 2

1. Подготовка формы (антиадгезионная обработка) при открытом формовании.
2. Нанесение наружного смоляного слоя при открытом формовании.
3. Технология ручной укладки.
4. Технология нанесения покрытия напылением.
5. Методы контроля процесса напыления композиции.
6. Оборудование для напыления.
7. Окончательный косметический ремонт и окрашивание. Заключительные отделочные операции.
8. Общие понятия процесса формования с эластичной диафрагмой.
9. Методы формования с эластичной диафрагмой.
10. Вакуумное формование.

**3. Лабораторные работы**

Тема 3

1. Формование под давлением.
2. Автоклавное формование.
3. Промышленные материалы для матриц. Армирующие волокна при формование с эластичной диафрагмой.
4. Подготовка форм. 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. Общие понятия формование термопластов и реактопластов на матрице.

**4. Лабораторные работы**

Тема 4

1. Армированные формовочные композиции при формование реактопластов на матрице.
2. Стеклонаполненные композиции для прессования.
3. Листовые формовочные материалы.

4. Формовочные композиции с повышенным содержанием стекловолоконного наполнителя.
5. Технология переработки пластических масс экструзией
6. Технология переработки пластических масс литьем под давлением.
7. Технология переработки пластических масс прессованием.
8. Технология переработки пластических масс вакуум-формованием.
9. Технология переработки пластических масс пневмо-формованием.
10. Классификация пресс-форм.

### 5. Контрольная работа

#### Тема 5

1. Полиэтилен высокого и низкого давления. Свойства, методы получения, состав и применение.
2. Полипропилен. Свойства, получение, состав и применение.
3. Что понимается под степенью полимеризации ?
4. Виды пластмасс получаемых на основе поливинилхлорида ?
5. Как опытным путем доказать, что имеющийся образец пластмассы является поливинилхлорид ?
6. Охарактеризуйте композиционные материалы, получаемые на основе фенолформальдегидной смолы с использованием различных наполнителей (дисперсных и волокнистых).
7. На основе каких материалов изготавливают органическое и неорганическое стекло ?
8. Установлено, что чем больше различие в молекулярной массе макромолекул полимера, тем шире температурный интервал, в котором он плавится, и наоборот. Объясните данное явление.
9. Полиэтилен высокого и низкого давления. Свойства, методы получения, состав и применение.
10. Полипропилен. Свойства, получение, состав и применение.
11. Что понимается под степенью полимеризации ?
12. Виды пластмасс получаемых на основе поливинилхлорида ? Как опытным путем доказать, что имеющийся образец пластмассы является поливинилхлорид ?
13. Охарактеризуйте композиционные материалы, получаемые на основе фенолформальдегидной смолы с использованием различных наполнителей (дисперсных и волокнистых).
14. На основе каких материалов изготавливают органическое и неорганическое стекло ?
15. Установлено, что чем больше различие в молекулярной массе макромолекул полимера, тем шире температурный интервал, в котором он плавится, и наоборот. Объясните данное явление.

### Экзамен

#### Вопросы к экзамену:

1. Понятие ? молекулярная масса полимеров ?
2. Термопластичные и термореактивные полимеры
3. Синтез полимеров
4. Понятие ? кристалличность полимеров ?
5. Какую геометрическую форму имеют макромолекулы полимеров ? Привести примеры.
6. Установлено, что чем больше различие в молекулярной массе макромолекул полимера, тем шире температурный интервал, в котором он плавится, и наоборот. Объясните данное явление.
7. Охарактеризуйте композиционные материалы, получаемые на основе фенолформальдегидной смолы с использованием различных наполнителей (дисперсных и волокнистых).
8. Объясните: а) отсутствие летучести у высокомолекулярных соединений, б) вязкость их растворов ?
9. Какие полимеры называются термопластичные, какие термореактивные ?
10. Чем объяснить, что прочность линейных полимеров с увеличением длины макромолекулы возрастает ?
11. Масса макромолекулы, полученной в результате полимеризации, равна сумме масс образовавших ее молекул. Распространяется ли это утверждение на вещества, получаемые поликонденсацией ? Ответ поясните.
12. Перечислите композиционные материалы и изделия, которые изготавливаются на основе фенолформальдегидной смолы.
13. Укажите химическую формулу полиметилакрилата. Для производства каких материалов используется полиметилакрилат ?
14. В чем проявляется различие свойств полиэтилена низкого давления, среднего и полиэтилена высокого давления ?
15. Охарактеризуйте структуру макромолекул полипропилена (стереорегулярность).
16. Полиэтилен высокого и низкого давления. Свойства, методы получения, состав и применение.
17. Полипропилен. Свойства, получение, состав и применение.
18. Что понимается под степенью полимеризации ?
19. Виды пластмасс получаемых на основе поливинилхлорида ? Как опытным путем доказать, что имеющийся образец пластмассы является поливинилхлорид ?
20. Охарактеризуйте композиционные материалы, получаемые на основе фенолформальдегидной смолы с использованием различных наполнителей (дисперсных и волокнистых).
21. На основе каких материалов изготавливают органическое и неорганическое стекло ?
22. Сущность реакции полимеризации и реакции поликонденсации ?
23. Свойства материалов для резинотехнических изделий.

24. Волокнисто-упрочненные композиционные материалы
25. Волокно лавсан. Свойство и применение. Волокно капрон. Свойство и применение.
26. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы
27. Композиционные материалы (понятие, назначение).
28. Свойства материалов для резинотехнических изделий.
29. Классификация композиционных материалов.
30. Шиноремонтные материалы.

## **Семестр 6**

### **Текущий контроль**

#### **1. Лабораторные работы**

##### Тема 6

1. Основные элементы пресс-форм матрицы (пуансоны, гладкие знаки, резьбовые знаки и ольца, штифты для арматуры, выталкиватели).
2. Прессы для изготовления пластмассовых изделий.
3. Общие правила проектирования изделий из пластмасс.
4. Основные технологические процессы, применяемые в производствах по переработке полимерных материалов в изделия.
5. Состав цеха. Производственные отделения и участки. Вспомогательные участки. Вспомогательные площади. Вспомогательное оборудование. Грузоподъемное оборудование.
6. Основные технологические операции изготовления изделий из полимерных материалов.
7. Производственное оборудование цехов и участков.
8. Вспомогательное оборудование цехов и участков.
9. Подъемно-транспортное оборудование промышленных предприятий.
10. Энергетическое оборудование цехов и участков.

#### **2. Лабораторные работы**

##### Тема 7

1. Словарь терминов в области технической надежности.
2. Надежность как характеристика качества.
3. Показатели надежности.
4. Показатели качества изделия (продукта).
5. Объекты качества.
6. Дефекты продукта.
7. Внутренний и внешний дефекты.
8. Модели ценности и дефектности продукта.
9. Виды контроля качества.
10. Правило 10-кратных затрат.

#### **3. Лабораторные работы**

##### Тема 8

1. Чувствительность технологического оборудования. Надежность технологического оборудования. Управляемость технологического оборудования.
2. Основное технологическое оборудование цехов и участков по переработке полимерных материалов.
3. Расчет количества технологического оборудования
4. Расчет нормы обслуживания литейных машин.
5. Расчет численности основных рабочих.
6. Разработка планировки технологического оборудования цеха.
7. Освещение цехов и участков.
8. Отопление и вентиляция цехов и участков.
9. Водоснабжение и водоотведение цехов и участков.
10. Технологические методы переработки полимерных материалов

#### **4. Контрольная работа**

##### Тема 9

1. Программа, режим работы и фонды времени.
2. Площадь цеха. Компонировочный план здания (корпуса). Планировка цеха.
3. 24. Условные обозначения, применяемые на технологических планах цехов и участков.
4. Компонировка производственных помещений цеха.
5. Условные обозначения, применяемые на технологических планах цехов и участков. Основные конструктивные элементы зданий. Общее положение.
6. Требования к зданиям по долговечности, огнестойкости. Объемно-планировочные требования для производственных зданий.
7. Фундаменты и фундаментные балки. Колонны цехов и участков. Стены, окна, фонари, двери и т. п. зданий цехов и участков.

8. Требования к одно- и многоэтажным зданиям цехов и участков.
9. Реконструкция производства.
10. Расчет фундаментов под производственное оборудование цеха.

### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы
2. Композиционные материалы (понятие, назначение).
3. Свойства материалов для резинотехнических изделий.
4. Классификация композиционных материалов.
5. Шиноремонтные материалы.
6. Пленкообразователи в ЛКМ (состав, понятие, применение).
7. Пигменты в ЛКМ (состав, понятие, применение). Наполнители в ЛКМ (назначение).
8. Охарактеризуйте полимерные материалы, получаемые на основе фенолформальдегидной смолы с использованием различных наполнителей.
9. Полиметилметакрилат. Свойства, получение, состав и применение.
10. Синтетические волокна. Классификация волокон.
11. Лакокрасочные материалы (понятие, применение).
12. Термопластичные и терморезистивные полимеры
13. В чем особенность понятия молекулярная масса полимеров.
14. Укажите геометрические формы макромолекул полимеров.
15. Что понимают под кристалличностью полимеров.
16. Пленкообразователи в ЛКМ (состав, понятие, применение).
17. Пигменты в ЛКМ (состав, понятие, применение). Наполнители в ЛКМ (назначение).
18. Охарактеризуйте полимерные материалы, получаемые на основе фенолформальдегидной смолы с использованием различных наполнителей.
19. Полиметилметакрилат. Свойства, получение, состав и применение.
20. Синтетические волокна. Классификация волокон.
21. Лакокрасочные материалы (понятие, применение).
22. Термопластичные и терморезистивные полимеры
23. В чем особенность понятия молекулярная масса полимеров.
24. Укажите геометрические формы макромолекул полимеров.
25. Что понимают под кристалличностью полимеров.

## **Семестр 7**

### **Текущий контроль**

#### **1. Лабораторные работы**

Тема 10

1. Влияние вязкости связующего на надежность изделий.
2. Влияние пропитки на надежность изделий.
3. Влияние сушки армирующего материала на надежность изделий.
4. Методы отверждения композиции и надежность.
5. Основные методы формования композитных изделий и характерные дефекты.
6. Режимы формования композитных материалов и надежность.
7. Требования, предъявляемые к методам контроля качества материалам.
8. Параметры распределения вероятности и выборки
9. Биномиальное распределение
10. Распределение Пуассона

#### **2. Лабораторные работы**

Тема 11

1. Выбор смолы при ручной укладке. 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. Подготовка формы (антиадгезионная обработка) при открытом формовании.
8. Нанесение наружного смоляного слоя при открытом формовании.
9. Технология ручной укладки.
10. Технология нанесения покрытия напылением.

#### **3. Лабораторные работы**

Тема 12

1. Листовые формовочные материалы.
2. Формовочные композиции с повышенным содержанием стекловолоконного наполнителя.
3. Технология переработки пластических масс экструзией.
4. Технология переработки пластических масс литьем под давлением.
5. Технология переработки пластических масс прессованием.
6. Технология переработки пластических масс вакуум-формованием.
7. Технология переработки пластических масс пневмо-формованием.
8. Классификация пресс-форм.
9. Основные элементы пресс-форм матрицы (пуансоны, гладкие знаки, резьбовые знаки и кольца, штифты для арматуры, выталкиватели).
10. Прессы для изготовления пластмассовых изделий.

#### **4. Контрольная работа**

##### Тема 13

1. Технологический процесс формования с эластичной диафрагмой.
2. Укладка слоев в процессе формования с эластичной диафрагмой, при расположении выпускных отверстий сбоку (последовательность операций).
3. Укладка слоев в процессе формования с эластичной диафрагмой, при расположении выпускных отверстий вертикально (последовательность операций).
4. Многократно используемые слои из силиконового каучука.
5. Требования для получения литых диафрагм из силиконового каучука.
6. Промышленные препреги.
7. Общие понятия формование термопластов и реактопластов на матрице.
8. Армированные формовочные композиции при формование реактопластов на матрице.
9. Стеклонаполненные композиции для прессования.
10. Листовые формовочные материалы.

#### **Зачет**

##### Вопросы к зачету:

1. Введение. Цели и задачи курса ?Технология полимерных и композиционных материалов?. Место специальности в области науки и техники.
2. 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.
3. Преимущества и недостатки способов получения заготовок и изделий. К
4. Выбор смолы при ручной укладке. Наполненные смолы.
5. Особенности конструирования изделий изготавливаемых методом ручной укладки.
6. Соединение и склеивание изделий полученных методом открытого формования.
7. Технологическая оснастка используемая при открытом формовании.
8. Формование без формы, при методе открытого формования.
9. Формы одноразового использования при открытом формовании.
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.
24. Армирующие волокна при формование с эластичной диафрагмой.
25. Подготовка форм.
26. Материалы для изготовления форм.
27. Антиадгезионные смазки для форм
28. Технологический процесс формования с эластичной диафрагмой.
29. Укладка слоев в процессе формования с эластичной диафрагмой, при расположении выпускных отверстий сбоку (последовательность операций).

30. Укладка слоев в процессе формования с эластичной диафрагмой, при расположении выпускных отверстий вертикально (последовательность операций).
31. Многократно используемые слои из силиконового каучука.
32. Требования для получения литых диафрагм из силиконового каучука.
33. Промышленные препреги.
34. Общие понятия формование термопластов и реактопластов на матрице.
35. Армированные формовочные композиции при формование реактопластов на матрице.
36. Стеклонаполненные композиции для прессования.
37. Листовые формовочные материалы.
38. Формовочные композиции с повышенным содержанием стекловолоконного наполнителя.
39. Технология переработки экструзией.
40. Технология переработки литьем под давлением.
41. Технология переработки прессованием.
42. Технология переработки вакуум-формованием.
43. Технология переработки пневмо-формованием.
44. Классификация пресс-форм.
45. Основные элементы пресс-форм матрицы (пуансоны, гладкие знаки, резьбовые знаки и кольца, штифты для арматуры, выталкиватели).
46. Прессы для изготовления пластмассовых изделий.
47. Общие правила проектирования изделий из пластмасс и металлов
48. Требования к элементам конструкций деталей из пластмасс (уклоны, радиусы закруглений)
49. Требования к элементам конструкций деталей из пластмасс (отсутствие подрезок, опорные поверхности, торцы и буртики).
50. Требования к элементам конструкций деталей из пластмасс (местные скопления материалов, ребра жесткости, отверстия, резьбы).

#### 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 5</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	10
		2	10
		3	10
		4	10
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.	5	10

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<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
<b>Семестр 6</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	10
		2	10
		3	10
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.	4	20
<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
<b>Семестр 7</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	10
		2	10
		3	10
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.	4	20
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

- 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.
- 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.
- Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Глухов, В.Л. Тимофеев, В.Б. Фёдоров, А.А. Светлов ; под общ. ред. проф. В.Л. Тимофеева. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 272 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN: 978-5-16-004749-2- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1031652>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Термореактивные 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>.

## 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
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций
практические занятия	Работа на практических занятиях предполагает активное участие в обсуждении 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.
лабораторные работы	К лабораторным занятиям необходимо заранее приготовить протокол, содержащий основные положения теоретической и практической части занятий, а также ответы на контрольные вопросы. Лабораторные занятия начинаются с актуализации опорных знаний по заданной теме, осуществляется контроль готовности студентов к выполнению лабораторных работ, затем обсуждаются ее основные сложные моменты и непосредственно выполняется практическая часть работы.
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 ее систематичность и планомерное распределение в течение всего периода изучения дисциплины.
контрольная работа	Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы студент должен ознакомиться с программой курса, рекомендуемой литературой и требованиями к работе, изложенными в методических указаниях, которые имеются на кафедре материалов, технологий и качества НЧИ КФУ. При выполнении контрольных заданий необходимо четко следовать методическим указаниям и строго соблюдать сроки и форму предоставления выполненных заданий

Вид работ	Методические рекомендации
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.
зачет	При подготовке к зачету необходимо опираться, прежде всего, на практические занятия и материалы, проработанные самостоятельно, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях 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. Зачет проводится в форме устного опроса

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

Освоение дисциплины "Технология полимерных и композиционных материалов" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

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.

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

Освоение дисциплины "Технология полимерных и композиционных материалов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Лингафонный кабинет, представляющий собой универсальный лингафонно-программный комплекс на базе компьютерного класса, состоящий из рабочего места преподавателя (стол, стул, монитор, персональный компьютер с программным обеспечением SANAKO Study Tutor, головная гарнитура), и не менее 12 рабочих мест студентов (специальный стол, стул, монитор, персональный компьютер с программным обеспечением SANAKO Study Student, головная гарнитура), сетевого коммутатора для структурированной кабельной системы кабинета.

Лингафонный кабинет представляет собой комплекс мультимедийного оборудования и программного обеспечения для обучения иностранным языкам, включающий программное обеспечение управления классом и SANAKO Study 1200, которые дают возможность использования в учебном процессе интерактивные технологии обучения с использованием современных мультимедийных средств, ресурсов Интернета.

Программный комплекс SANAKO Study 1200 дает возможность инновационного ведения учебного процесса, он предлагает широкий спектр видов деятельности (заданий), поддерживающих как практики слушания, так и тренинги речевой активности: практика чтения, прослушивание, следование образцу, обсуждение, круглый стол, использование Интернета, самообучение, тестирование. Преподаватель является центральной фигурой процесса обучения. Ему предоставляются инструменты управления классом. Он также может использовать многочисленные методы оценки достижений учащихся и следить за их динамикой. SANAKO Study 1200 предоставляет учащимся наилучшие возможности для выполнения речевых упражнений и заданий, основанных на текстах, аудио- и видеоматериалах. Вся аудитория может быть разделена на подгруппы. Это позволяет организовать отдельную траекторию обучения для каждой подгруппы. Учащиеся могут работать самостоятельно, в автономном режиме, при этом преподаватель может контролировать их действия. В состав программного комплекса SANAKO Study 1200 также входит модуль Examination Module - модуль создания и управления тестами для проверки конкретных навыков и способностей учащегося. Гибкость данного модуля позволяет преподавателям легко варьировать типы вопросов в тесте и редактировать существующие тесты.

Также в состав программного комплекса SANAKO Study 1200 также входит модуль обратной связи, с помощью которых можно в процессе занятия провести экспресс-опрос аудитории без подготовки большого теста, а также узнать мнение аудитории по какой-либо теме.

Каждый компьютер лингафонного класса имеет широкополосный доступ к сети Интернет, лицензионное программное обеспечение. Все универсальные лингафонно-программные комплексы подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

## **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 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" и профилю подготовки Материаловедение и технологии новых материалов .