

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



Утверждаю

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Композиционные материалы в машиностроении

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: 2020

## 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) Мухаметзянова Г.Ф. (Кафедра материалов, технологий и качества, Автомобильное отделение), GFMuhametzyanova@kpfu.ru

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

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

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов
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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

знать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии композиционных материалов;

знать классификацию различных типов композиционных материалов и способах их обработки с учетом современных представлений о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями;

Должен уметь:

использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии композиционных материалов;

использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства композиционных материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями;

Должен владеть:

методами и подходами использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии композиционных материалов;

способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства композиционных материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания при решении профессиональных задач.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов (Материаловедение и технологии новых материалов)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3, 4 курсах в 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 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 68 часа(ов), в том числе лекции - 34 часа(ов), практические занятия - 34 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 184 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре; экзамен 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. Классификация, основы технологии получения и области применения композиционных материалов. Характеристика и общие методы получения компонентов композиционных материалов.	6	4	4	0	20
2.	Тема 2. Полимерные композиционные материалы (ПКМ).	6	4	4	0	20
3.	Тема 3. Металлические композиционные материалы (МКМ).	6	4	4	0	20
4.	Тема 4. Жидкокристаллические композиты.	6	4	4	0	16
5.	Тема 5. Керамические композиционные материалы (ККМ).	7	4	4	0	26
6.	Тема 6. Углерод - углеродные композиционные материалы (УУКМ).	7	4	4	0	26
7.	Тема 7. Пространственно армированные композиционные материалы.	7	4	4	0	26
8.	Тема 8. Конструирование, применение и контроль качества композиционных материалов.	7	6	6	0	30
	Итого		34	34	0	184

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Классификация, основы технологии получения и области применения композиционных материалов. Характеристика и общие методы получения компонентов композиционных материалов.

Классификация композиционных материалов. Виды композиционных материалов и их классификация. Основы технологии получения композиционных материалов. Теоретические основы конструирования композиционных материалов. Области применения композиционных материалов. Армирующие волокнистые наполнители (стеклянные, органические, борные волокна, волокна карбида кремния, металлические волокна, волокна с металлическими покрытиями, короткие армирующие волокна.), их свойства и методы получения. Тканые армирующие материалы.

###### Тема 2. Полимерные композиционные материалы (ПКМ).

Состав и основные свойства полимерных композитов. Армирующие волокна для ПКМ. Матрицы для ПКМ. Наногибридные полимер-неорганические композиты. Поверхность раздела фаз в ПКМ. Методы получения полимерных композитов. Метод изготовления слоистых и намотанных ПКМ. Золь-гель методы получения наногибридных полимер-неорганических композитов. Области применения полимерных композитов. Дендримеры - новый вид полимеров и композиты на их основе.

###### Тема 3. Металлические композиционные материалы (МКМ).

Общая характеристика методов получения композитов с металлической матрицей. Жидкофазные методы. Методы осаждения - напыления. Технологические процессы получения и обработки металлических композиционных материалов. Обработка давлением. Процессы порошковой металлургии. Низкотемпературные методы изготовления композитов с металлической матрицей. Металлические волокнистые композиционные материалы (МВКМ). Псевдосплавы. Эвтектические композиционные материалы. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы (ДКМ). Области применения МКМ.

#### Тема 4. Жидкокристаллические композиты.

Классификация жидких кристаллов (нематические (нематики), холестерические (холестерики) и смектические (смектики)). Трансляционный и ориентационный порядок в ЖКК. Основные свойства жидких кристаллов. Методы получения жидкокристаллических композитов: 1) эмульгирование с последующим отверждением; 2) фазовое разделение, включающее: получение раствора жидкого кристалла в растворе полимера или пористой матричной среде и отверждение. Области применения жидкокристаллических композитов.

#### Тема 5. Керамические композиционные материалы (ККМ).

Основные свойства керамических композиционных материалов. Методы улучшения свойств керамических композиционных материалов. Керамические композиционные материалы, упрочненные волокнами (керамические композиционные материалы с металлическими, углеродными волокнами и с волокнами карбида кремния). Керамические композиционные материалы, упрочненные частицами. Методы получения и области применения керамических композиционных материалов.

#### Тема 6. Углерод - углеродные композиционные материалы (УУКМ).

Углеродные волокна (УВ). Принципы получения углеродных волокон. Сырье для получения УВ. УВ из полиакрилонитрила (ПАН). Характеристики ПАН - сополимеров. Стабилизация ПАН. Карбонизация и графитизация. Углеродные волокна из пека. Формование волокна из мезофазных расплавов пеков. Углеродные волокна из гидратцеллюлозных волокон (ГТЦ-волокон). Основные свойства УУКМ. Методы получения и области применения УУКМ.

#### Тема 7. Пространственно армированные композиционные материалы.

Способы создания пространственного армирования. Классификация пространственно-армированных композиционных материалов. Система двух трех, четырех нитей; n нитей. Варианты схем армирования, образованных системой двух, трех, четырех нитей; n-нитей. Свойства характерны для материалов, образованных системой двух, трех, четырех нитей; n-нитей. Вискеризация волокон.

#### Тема 8. Конструирование, применение и контроль качества композиционных материалов.

Основные особенности свойств композитов. Образцы для испытаний. Определение содержания арматуры в КМ, плотности композита. Основные требования, предъявляемые к конструкционным композиционным материалам. Основы структурного конструирования. Сэндвичевые конструкции. Материалы для несущих пластин. Пригодность материалов. Материалы для заполнителей. Сотовые структуры. Основные данные по сотовым структурам. Методы неразрушающего контроля качества композиционных 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 6</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Письменная работа	ПК-1, ПК-6	1. Классификация, основы технологии получения и области применения композиционных материалов. Характеристика и общие методы получения компонентов композиционных материалов. 2. Полимерные композиционные материалы (ПКМ). 3. Металлические композиционные материалы (МКМ). 4. Жидкокристаллические композиты.
2	Устный опрос	ПК-6	1. Классификация, основы технологии получения и области применения композиционных материалов. Характеристика и общие методы получения компонентов композиционных материалов. 2. Полимерные композиционные материалы (ПКМ). 3. Металлические композиционные материалы (МКМ).
3	Тестирование	ПК-6	2. Полимерные композиционные материалы (ПКМ).
	<b>Зачет</b>	ПК-1, ПК-6	
<b>Семестр 7</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Презентация	ПК-1	5. Керамические композиционные материалы (ККМ). 6. Углерод - углеродные композиционные материалы (УУКМ). 7. Пространственно армированные композиционные материалы. 8. Конструирование, применение и контроль качества композиционных материалов.
2	Устный опрос	ПК-6	8. Конструирование, применение и контроль качества композиционных материалов.
3	Тестирование	ПК-6	5. Керамические композиционные материалы (ККМ). 6. Углерод - углеродные композиционные материалы (УУКМ). 7. Пространственно армированные композиционные материалы.
	<b>Экзамен</b>	ПК-1, ПК-6	

## 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 6</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Письменная 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.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<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.		
<b>Семестр 7</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	3
<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.	

**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 6**

**Текущий контроль**

**1. Письменная работа**

Темы 1, 2, 3, 4

Алгоритм выполнения письменной работы.

Перед тем как приступить к выполнению письменной работы необходимо:

1. Ознакомиться с теоретической и практической частями, представленных в данном учебно-методическом пособии и из литературных источников, дополнительно рекомендованных преподавателем.
2. Выполнить практическую часть, согласно выданному заданию преподавателем.
- 3 Написать выводы.

После выполнения всех указанных пунктов следует защита письменной работы.



Основные темы для выполнения письменной работы: определение количества модификатора в композиционных материалах; определение количества наполнителя в композиционных материалах; определение количества связующего в композиционных материалах; определение зависимостей между механическими свойствами и долей компонентов композиционных материалов.

## 2. Устный опрос

Темы 1, 2, 3

Контрольные вопросы по теме 1:

1. Что такое композит? 2. Какие признаки свойственны композиционным материалам (КМ)? 3. Что такое матрица? 4. Чем армирующий элемент отличается от матрицы? 5. По каким признакам классифицируют КМ? 6. Какова классификация КМ по природе компонентов? 7. Какова классификация КМ по структуре композита? 8. Какова классификация КМ по геометрии армирующих компонентов? 9. Какова классификация КМ по расположению компонентов? 10. Какие условия совместимости компонентов в КМ? 11. Какие существуют методы получения сплошных стекловолокон? 12. Какие свойства стекловолокон обуславливают их применение в КМ? 13. Что такое арамидные волокна? 14. Какие существуют методы получения арамидных волокон? 15. Перечислите основные способы производства проволок?

Контрольные вопросы по теме 2:

1. Дайте определение полимерного композиционного материала (ПКМ). 2. Назовите компоненты армированного пластика. 3. Какие функции выполняют армирующие волокна в полимерных композиционных материалах? 4. Что такое препрег? 5. Какие требования предъявляют к матрицам в полимерных композиционных материалах? 6. Какими свойствами обладает термореактивная матрица? 7. Какими свойствами обладает термопластичная матрица? 8. Назовите основные свойства наногибридных полимер-неорганических композитов. 9. Какими особенностями обладает поверхность раздела фаз в ПКМ? 10. Какие основные методы получения ПКМ существуют?

Контрольные вопросы по теме 3:

1. Что такое гранулометрический состав порошка? 2. Что такое насыпная плотность? 3. Какие факторы влияют на насыпную плотность порошка? 4. Из каких основных операций состоит технологическая схема производства металлических композиционных материалов (МКМ)? 5. Какие процессы лежат в основе твердофазного получения МКМ? 6. На какие процессы подразделяют методы создания МКМ? Какими особенностями обладают эти методы? 7. Какими разновидностями обладает метод жидкофазного совмещения матрицы и волокон? 8. Назовите преимущества и недостатки метода осаждения-напыления. 10. Что такое псевдосплавы? 11. Какую структуру могут иметь псевдосплавы? 12. Перечислите основные виды композитов на основе металлической матрицы. 13. Что такое эвтектические композиционные материалы? 14. Перечислите основные виды эвтектических композиционных материалов. 15. Назовите методы получения эвтектических композиционных материалов.

## 3. Тестирование

Тема 2

Примерные тестовые задания.

1. Что такое текстолит?

- а) ненаполненная пластмасса на основе термопластичных полимеров;
- б) пластмасса с наполнителем из направленных органических волокон;
- в) пластмасса на основе термореактивного полимера с наполнителем из хлопчатобумажной ткани;
- г) термореактивная пластмасса с наполнителем из стеклоткани.

2. Полимерные композиционные материалы (ПКМ) какого типа обладают ярко выраженной анизотропией механических свойств?

- а) ПКМ с нуль-мерным наполнителем;
- б) газонаполненные ПКМ;
- в) слоистые ПКМ;
- г) ПКМ с порошковым наполнителем.

3. Какой из перечисленных в ответах материалов предпочтителен для изготовления подшипников скольжения?

- а) фторопласт-4;
- б) ударопрочный полистирол;
- в) фенопласт;
- г) асболокнит.

4. Какой из перечисленных в ответах материалов предпочтителен для изготовления тормозных накладок?

- а) текстолит;
- б) винипласт;
- в) асботекстолит;

г) стекловолокнит.

5. Достоинством композиционного материала с полимерной матрицей является...

- а) хорошие антифрикционные и фрикционные свойства;
- б) электропроводность;
- в) высокая теплостойкость;
- г) стойкость к старению.

6. Назовите наиболее термостойкие полимерные композиционные материалы...

- а) текстолит;
- б) винипласт;
- в) углепластик;
- г) стекловолокнит.

7. Какие полимерные композиционные материалы наиболее устойчивы к длительным нагрузкам в условиях агрессивной среды?

- а) боропластики;
- б) стеклопластики;
- в) углепластики;
- г) фенопласты.

8. Что такое препрег?

- а) полуфабрикат, представляющий собой дисперсный наполнитель, пропитанный связующим в определенном соотношении;
- б) волокнистый нетканый материал, состоящий из произвольно ориентированных волокон или спутанных нитей и пропитанный соответствующим связующим;
- в) полуфабрикат, представляющий собой волокнистый наполнитель, пропитанный связующим в определенном соотношении;
- г) слоистый пластик, полученный горячим прессованием.

9. Что такое мат?

- а) волокнистый нетканый материал, состоящий из произвольно ориентированных волокон или спутанных нитей и пропитанный соответствующим связующим;
- б) полуфабрикат, представляющий собой дисперсный наполнитель, пропитанный связующим в определенном соотношении;
- в) полуфабрикат, представляющий собой волокнистый наполнитель, пропитанный связующим в определенном соотношении;
- г) слоистый пластик, полученный горячим прессованием.

10. Что такое премикс?

- а) полуфабрикат, представляющий собой волокнистый наполнитель, пропитанный связующим в определенном соотношении;
- б) волокнистый нетканый материал, состоящий из произвольно ориентированных волокон или спутанных нитей и пропитанный соответствующим связующим;
- в) полуфабрикат, представляющий собой дисперсный наполнитель, пропитанный связующим в определенном соотношении;
- г) терморезистивная формовочная композиция, армированная волокном, которая не нуждается в дальнейшем отверждении, сушке или других технологических операциях и готова к переработке на литьевом прессе.

11. Жизнеспособностью, вязкостью, смачивающей способностью характеризуется:

- а) армирующая фаза;
- б) связующее;
- в) матрица;
- г) граница раздела волокно/матрица.

12. Монолитность композита обеспечивается:

- а) армирующей фазой;
- б) связующим;
- в) матрицей;
- г) границей раздела волокно/матрица.

13. Стойкость к действию эксплуатационных сред (термо-, влаго-, бензо-, масло- и кислотостойкость) определяется:

- а) армирующей фазой;
- б) связующим;
- в) матрицей;
- г) границей раздела волокно/матрица.

14. Фаза, представляющая собой непрерывную пространственную фазу, называется:

- а) армирующей фазой;
- б) связующим;
- в) матрицей;
- г) границей раздела волокно/матрица.

15. Возможность предварительного изготовления полуфабрикатов с последующим изготовлением из них изделий определяется:

- а) армирующей фазой;
- б) связующим;
- в) матрицей;
- г) границей раздела волокно/матрица.

16. Слоистые пластики, в которых наполнителем является ткань, называется:

- а) волокнитами;
- б) премиксами;
- в) препрегами;
- г) текстолитами.

17. Пресс-материалы, изготавливаемые из бумаги, пропитанной олигомерным связующим:

- а) волокнитами;
- б) премиксами;
- в) препрегами;
- г) гетинаксами.

18. Малой плотностью, высокой прочностью во всем интервале рабочих температур, высокой жесткостью должны обладать:

- а) армирующая фаза;
- б) связующее;
- в) матрица;
- г) граница раздела волокно/матрица.

19. Локальные напряжения в композите достигают максимальных значений в (на):

- а) армирующей фазе;
- б) связующем;
- в) матрице;
- г) границе раздела волокно/матрица.

20. Материалы, свойства которых зависят от направления, называются:

- а) изотропными;
- б) анизотропными;
- в) азеотропными;
- г) тиксотропными.

21. Дисперсно-упрочненные и хаотично армированные композиты относятся к:

- а) изотропным;
- б) анизотропным;
- в) азеотропным;
- г) тиксотропным.

22. Пластики, содержащие в качестве наполнителя непрерывные волокна, нити, жгуты, называются:

- а) волокнитами;
- б) премиксами;
- в) препрегами;

г) гетинаксами.

23. Пластиками, отличительная особенность которых заключается в полимерной природе, как волокна, так и матрицы, являются:

- а) стеклопластики;
- б) базальтопластики;
- в) органопластики;
- г) углепластики;

24. Высокопрочные и высокомодульные конструкционные органопластики изготавливаются из:

- а) полиамидных волокон;
- б) арамидных волокон;
- в) полиакрилонитрильных волокон;
- г) политетрафторэтиленовых волокон;

25. Максимальная стойкость к ударным, вибрационным и абразивным воздействиям наблюдается у:

- а) стеклопластиков;
- б) базальтопластиков;
- в) органопластиков;
- г) углепластиков.

### **Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Классификация и области применения композиционных материалов.
2. Назначение матрицы и наполнителя.
3. Понятие о структуре композиционных материалов.
4. Классификация армирующих элементов - наполнителя в матрице композиционного материала.
5. Классификация композиционных материалов по структурному признаку.
6. Представление о границе раздела "матрица - наполнитель" в композиционном материале.
7. Основы технологии получения композиционных материалов.
8. Стекловолоконные и кварцевые волокна. Методы получения стекловолокон. Сплошные волокна. Свойства стекловолокон. Профильные стекловолоконные волокна. Композиции, армированные профильными волокнами.
9. Арамидные волокна. Получение арамидных волокон. Свойства арамидных волокон. Борные волокна. Боровольфрамные волокна. Методы получения боровольфрамных волокон. Волокна карбида кремния. Технология получения волокон карбида кремния.
10. Свойства и применение металлических нитей. Нити из чистых металлов и сплавов. Способы производства проволоки. Нити волоочильного производства.
11. Тканые армирующие материалы.
12. Состав и основные свойства полимерных композитов.
13. Армирующие волокна для ПКМ.
14. Матрицы для ПКМ.
15. Наногибридные полимер-неорганические композиты.
16. Поверхность раздела фаз в ПКМ.
17. Методы получения полимерных композитов.
18. Метод изготовления слоистых и намотанных ПКМ.
19. Золь-гель методы получения наногибридных полимер-неорганических композитов.
20. Области применения полимерных композитов.
21. Дендримеры - новый вид полимеров и композиты на их основе.
22. Общая характеристика методов получения композитов с металлической матрицей.
23. Жидкофазные методы.
24. Методы осаждения - напыления.
25. Технологические процессы получения и обработки металлических композиционных материалов.
26. Обработка давлением.
27. Процессы порошковой металлургии. Низкотемпературные методы изготовления композитов с металлической матрицей.
28. Металлические волокнистые композиционные материалы (МВКМ).
29. Псевдосплавы.
30. Эвтектические композиционные материалы.
31. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы (ДКМ).
32. Классификация жидких кристаллов.
33. Основные свойства жидкокристаллических композитов.
34. Методы получения жидкокристаллических композитов. Области применения.

**Семестр 7****Текущий контроль****1. Презентация**

Темы 5, 6, 7, 8

Примерные темы презентаций: 1. Сандвичевые конструкции из композиционных материалов. 2. Изготовление сложнопрофильных деталей и тормозных дисков из углерод-углеродных композиционных материалов. 3. Изготовление топливных баков и сосудов давления из композиционных материалов. 4. Технология изготовления конструкций из углерод-углеродных материалов. 5. Неразрушающие методы контроля деталей и узлов из композитов. 6. Акустические методы контроля качества композиционных материалов. 7. Радиоволновые методы контроля качества композиционных материалов. 8. Методы исследования структуры металломатричных композиционных материалов. 9. Методы исследования свойств керамических композиционных материалов. 10. Свойства и области применения углерод-углеродных композиционных материалов. 11. Композиционные материалы на основе бескислородных матриц. 12. Композиционные материалы на основе нитрида кремния. 13. Композиционные материалы на основе карбида кремния. 14. Композиционные материалы на основе оксида алюминия. 15. Композиционные материалы на основе силикатных матриц. 16. "Вязкая" керамика на основе тугоплавких оксидов, армированных тугоплавкими волокнами. 17. Композиционные материалы в автомобилестроении. 18. Композиционные материалы в самолетостроении. 19. Композиционные материалы в станкостроении. 20. Композиционные материалы в судостроении. 21. Композиционные материалы в ракетостроении. 22. Аддитивные свойства композитов. 23. Упругие свойства композиционных материалов. 24. Прочностные свойства композиционных материалов. 25. Компоненты композиционных материалов. 26. Нанокompозиты - материалы 21 века. 27. Физические свойства композиционных материалов. 28. Прочностные свойства композиционных материалов. 29. Методы порошковой металлургии в производстве композиционных материалов. 30. SMC и BMC технологии получения композиционных материалов.

**2. Устный опрос**

Тема 8

Контрольные вопросы: 1. Что такое дефект? 2. Виды дефектов. 3. Классификация методов неразрушающего контроля качества композиционных материалов. 4. Сущность методов неразрушающего контроля качества композиционных материалов. 5. Подберите метод неразрушающего контроля для стеклопластиковых изделий. 6. По каким параметрам производится контроль механических характеристик композиционных материалов? 7. Какие образцы используются при определении механических характеристик композиционных материалов? 8. Какие конструкторские и технологические решения применяют для обеспечения герметичности топливных баков, сосудов давления, трубопроводов и как они связаны с характеристиками рабочего тела? 9. Какие теплофизические свойства композиционных материалов определяются при испытаниях? 10. Какие способы нагружения используются при проведении испытаний на сжатие образцов?

**3. Тестирование**

Темы 5, 6, 7

Примерные тестовые задания.

1. В качестве наполнителя углерод-углеродных композиционных материалов используют...

- а) углеродные волокна или ткани;
- б) графит и сажу;
- в) керамические и стеклянные волокна;
- г) карбиды титана и кремния.

2. Углерод - углеродные композиционные материалы обладают:

- а) высокой теплостойкостью, малой плотностью, стойкостью к тепловому удару и облучению;
- б) высоким коэффициентом термического расширения;
- в) низкой теплостойкостью, высокой плотностью, стойкостью к тепловому удару и облучению;
- г) низкими прочностными и жесткостными характеристиками при комнатных и повышенных температурах.

3. Что такое пеки?

- а) пропитанные углеродные волокна;
- б) продукты термического превращения веществ, получаемых из каменного угля, нефти или другого органического сырья;
- в) комплекс, отверждающих композиций и карбонизирующих полимеров;
- г) результат осаждения углерода, образующегося в результате разложения природного газа.

4. Что такое графитизация?

- а) стадия технологического процесса, на которой углеродные волокна подвергаются низкотемпературной обработке в инертной среде;
- б) стадия технологического процесса, на которой углеродные волокна подвергаются среднетемпературной обработке в инертной среде;
- в) стадия технологического процесса, на которой углеродные волокна подвергаются высокотемпературной обработке в инертной среде;

г) стадия технологического процесса, на которой углеродные волокна подвергаются низкотемпературной обработке в щелочной среде.

5. При какой температуре протекает графитизация, °С:

- а) 2600- 2800;
- б) 1000- 1500;
- в) 260-500;
- г) 3000- 3200.

6. Что такое карбонизация?

- а) стадия технологического процесса, на которой углеродные волокна подвергаются обработке в инертной среде при температуре 1000-1500°С;
- б) стадия технологического процесса, на которой углеродные волокна подвергаются при температуре 1000-1500°С в кислой среде;
- в) стадия технологического процесса, на которой углеродные волокна подвергаются при температуре 2000-2500°С в инертной среде;
- г) стадия технологического процесса, на которой углеродные волокна подвергаются при температуре 3000-3500°С в щелочной среде.

7. 1. В качестве матрицы углерод-углеродных композиционных материалов используют...

- а) углеродные волокна или ткани;
- б) смолы и каменноугольный пек;
- в) каменноугольный пек;
- г) эпоксидные смолы.

8. Что такое пиролиз?

- а) низкотемпературное превращение неорганических соединений, сопровождающееся их деструкцией и вторичными процессами;
- б) стадия технологического процесса, на которой углеродные волокна подвергаются низкотемпературной обработке в кислой среде;
- в) высокотемпературное превращение органических соединений, сопровождающееся их деструкцией и вторичными процессами;
- г) стадия технологического процесса, на которой углеродные волокна подвергаются при температуре 3000-3500°С в щелочной среде.

9. К недостаткам УУКМ относятся ...

- а) низкие коэффициенты трения и линейного расширения;
- б) малая плотность;
- в) склонность к окислению при нагреве до температур выше 500 °С в окислительной среде;
- г) низкие прочность и жесткость.

10. Графитация карбонизованного УУКМ повышает его

- а) прочность;
- б) вязкость;
- в) пластичность;
- г) эластичность.

11. Керамическими называют искусственные каменные материалы, получаемые из минерального сырья путём:

- а) формования, сушки и последующего обжига в печах при высоких температурах;
- б) формования и последующей тепловой обработки в пропарочной камере;
- в) формования и последующей обработке в автоклаве;
- г) прессования и последующего обжига в печах при высоких температурах.

12. Керамическими композиционными материалами называют материалы, в состав которых входят ..

- а) керамическая матрица и металлический или неметаллический наполнитель;
- б) металлическая матрица и керамический наполнитель;
- в) неметаллическая матрица и керамический наполнитель;
- г) металлическая матрица и наполнитель в виде дисперсных оксидных частиц.

13. Твердые износостойкие керметы используют для

- а) изготовления пленок, пропиточных составов и лаковых покрытий;
- б) изготовления транспортеров, герметизирующих и прокладочных материалов;

- в) изготовления режущих инструментов и деталей;
- г) для изготовления подшипников.

14. Керамические композиционные материалы не получают методами

- а) горячего прессования;
- б) литьем под давлением;
- в) методом шликерного литья (волокна заливаются суспензией матричного материала, которая после сушки также подвергается спеканию);
- г) таблетирования с последующим спеканием под давлением.

15. Для армирования керамики чаще всего используют:

- а) металлические волокна;
- б) углеродные волокна;
- в) борные волокна;
- г) стеклянные волокна.

16. Кермет - это

- а) углеродный композит;
- б) пространственно-армированный композит;
- в) полимерный композит;
- г) керамический композит.

17. Керамические композиционные материалы отличаются

- а) высокой температурой плавления;
- б) высокой пластичностью;
- г) низкой теплопроводностью;
- д) высокой прочностью.

18. Минералокерамическими материалами называются

- а) микролиты;
- б) сферолиты;
- в) керолиты;
- г) баролиты.

19. Жаропрочные и жаростойкие изделия изготавливают из:

- а) стеклопластиков;
- б) углерод-углеродных композитов;
- в) металлокомпозитов;
- г) базальтопластиков.

20. Высокотемпературная обработка (до 800 град.С) изделий из углепластика в неокисляющей среде называется:

- а) карбонизацией;
- б) вискеризацией;
- в) пиролизом;
- г) инертризацией.

21. Термическое разложение углеводов в порах углеволокнуистой подложки называется:

- а) карбонизацией;
- б) вискеризацией;
- в) пиролизом;
- г) инертризацией.

22. Дисперсно-упрочненные и хаотично армированные композиты относятся к:

- а) изотропным;
- б) анизотропным;
- в) азеотропным;
- г) тиксотропным.

23. Высокотемпературная обработка изделия (до 2000 град. С) с целью получения термостабильного материала с минимальным количеством пор называется:

- а) вискеризацией;
- б) пиролизом;
- в) инертризацией;
- г) графитизацией.

24. Жаропрочные и жаростойкие изделия изготавливают из:

- а) стеклопластиков;
- б) базальтопластиков;
- в) органопластиков;
- г) углепластиков.

25. Перспективным видом армирования УУКМ является:

- а) хаотичное;
- б) розеточное;
- в) многонаправленное;
- г) аксиально-спиральное.

### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Основные свойства керамических композиционных материалов (ККМ) .
2. Методы улучшения свойств керамических композиционных материалов.
3. Керамические композиционные материалы с металлическими волокнами. Методы получения и области применения.
4. Керамические композиционные материалы, упрочненные углеродными волокнами. Методы получения и области применения.
5. Керамические композиционные материалы, упрочненные волокнами карбида кремния. Методы получения и области применения.
6. ККМ, упрочненные частицами. Методы получения и области применения ККМ.
7. Углеродные волокна (УВ). Принципы получения углеродных волокон.
8. Сырье для получения УВ. УВ из полиакрилонитрила (ПАН). Характеристики ПАН - сополимеров. Стабилизация ПАН. Карбонизация и графитизация.
9. Углеродные волокна из пека. Формование волокна из мезофазных расплавов пеков.
10. Углеродные волокна из гидратцеллюлозных волокон (ГТЦ-волокон).
11. Основные свойства УУКМ.
12. Методы получения и области применения УУКМ.
13. Способы создания пространственного армирования.
14. Классификация пространственно-армированных композиционных материалов. Система двух трех, четырех нитей; n нитей.
15. Варианты схем армирования, образованных системой двух, трех, четырех нитей; n-нитей.
16. Свойства характерны для материалов, образованных системой двух, трех, четырех нитей; n-нитей. Вискеризация волокон.
17. Основные особенности свойств композитов. Образцы для испытаний.
18. Определение содержания арматуры в КМ, плотности композита.
19. Определение свойств волокнистых армирующих наполнителей.
20. Определение свойств матричных наполнителей.
21. Основные требования, предъявляемые к конструкционным композиционным материалам. Основы структурного конструирования.
22. Сэндвичевые конструкции. Материалы для несущих пластин. Пригодность материалов. Материалы для наполнителей.
23. Сотовые структуры. Основные данные по сотовым структурам.
24. Структурные дефекты и их влияние на свойства композитов.
25. Выбор метода неразрушающего контроля качества КМ.
26. Магнитный метод неразрушающего контроля качества КМ.
27. Электрический метод неразрушающего контроля качества КМ.
28. Электромагнитный метод неразрушающего контроля качества КМ.
29. Радиоволновой метод неразрушающего контроля качества КМ.
30. Метод неразрушающего контроля качества КМ проникающими веществами.
31. Оптический метод неразрушающего контроля качества КМ.
32. Инфракрасная дефектоскопия контроля качества КМ.
33. Акустический метод неразрушающего контроля качества КМ.
34. Радиационный метод неразрушающего контроля качества КМ.



**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 6</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	20
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	20
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	10
<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
<b>Семестр 7</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	1	20
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	20
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	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 и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования 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 библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

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

MATERIALOLOGY - [www.materialology.com](http://www.materialology.com)

Журнал "Труды ВИАМ" - <https://viam.ru/news/7305>

Материаловедение - [www.materialscience.ru](http://www.materialscience.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 тех 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. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий лекционные занятия могут проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.
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. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий практические занятия могут проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.

Вид работ	Методические рекомендации
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. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий контроль самостоятельной работы может проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.
устный опрос	При подготовке к устному опросу материал, законспектированный на лекциях, можно дополнять сведениями из литературных источников. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует прочитать рекомендованную литературу и, при необходимости, составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий устный опрос может осуществляться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.
тестирование	Тестирование по различным темам дисциплины проводится с использованием тестовых заданий из фонда оценочных средств, хранящихся на кафедре материалов, технологий и качества НЧИ КФУ. В тестовых заданиях в каждом вопросе из представленных вариантов ответа правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий тестирование может проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.
письменная работа	Работа выполняется письменно, самостоятельно и сдаётся преподавателю. Для выполнения письменной работы рекомендуется использовать лекционный материал, методические указания данные преподавателем, а также источники основной и дополнительной литературы. Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий контроль за выполнением работы может осуществляться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.
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 программ, в том числе рекомендованных преподавателем. Зачет проводится в письменной форме по билетам, в билете два вопроса. Процедура текущего контроля успеваемости обучающихся может проводиться с использованием электронной информационно-образовательной среды КФУ, дистанционных образовательных технологий.
презентация	Компьютерная презентация - файл с необходимыми материалами, который состоит из последовательности слайдов. Каждый слайд должен содержать законченную по смыслу информацию. Студенту - автору презентации, необходимо уметь распределять материал в пределах страницы и грамотно размещать отдельные объекты (пиктограммы, геометрические фигуры, текстовые окна и т.д.). Презентации рекомендуется выполнять в программе PowerPoint компании Microsoft. Первый слайд презентации должен содержать тему работы, фамилию, имя и отчество исполнителя, номер учебной группы, а также фамилию, имя, отчество, должность и ученую степень преподавателя. На втором слайде целесообразно представить цель и краткое содержание презентации. Последующие слайды необходимо разбить на разделы согласно пунктам плана работы. На заключительный слайд выносятся самое основное, главное из содержания презентации.

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, сайтов и обучающих программ, в том числе рекомендованных преподавателем. Экзамен проводится в письменной форме по билетам, каждый билет содержит по три вопроса. Процедура текущего контроля успеваемости обучающихся может проводиться с использованием электронной информационно-образовательной среды КФУ, дистанционных образовательных технологий.

#### **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.

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

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.02.03 Композиционные материалы в  
машиностроении

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

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: 2020

**Основная литература:**

1. Баурова Н. И. Применение полимерных композиционных материалов в машиностроении : учебное пособие / Н.И. Баурова, В.А. Зорин. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 301 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012938-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1171045> (дата обращения: 28.05.2021). - Текст : электронный.
2. Лихачева Л. Б. Композиционные материалы в машиностроении. Лабораторный практикум : учебное пособие / Л. Б. Лихачева. - Воронеж : ВГУИТ, 2020. - 63 с. - ISBN 978-5-00032-498-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/171031> (дата обращения: 28.05.2021). - Текст : электронный.
3. Токмин А. М. Выбор материалов и технологий в машиностроении : учебное пособие / А.М. Токмин, В.И. Темных, Л.А. Свечникова. - Москва : ИНФРА-М ; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2021. - 235 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016774-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1230213> (дата обращения: 28.05.2021). - Текст : электронный.

**Дополнительная литература:**

1. Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях : учебно-справочное руководство / В. А. Струк, Л. С. Пинчук, Н. К. Мышкин, П. А. Витязь. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 536 с. - ISBN 978-5-91559-068-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/307504> (дата обращения: 07.08.2020). - Текст : электронный.
2. Разиньков Е. М. Технология и оборудование древесных плит и композиционных материалов : учебное пособие / Е. М. Разиньков, В. С. Мурзин. - Воронеж : ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2012. - 231 с.: ISBN 978-5-7994-0215-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/858492> (дата обращения: 07.08.2020). - Текст : электронный.
3. Адаскин А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник / А.М. Адаскин, А.Н. Красновский. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016. - 400 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-401-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544502> (дата обращения: 07.08.2020). - Текст : электронный.

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.02.03 Композиционные материалы в  
машиностроении

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

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: 2020

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.