

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Левихин А.А.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КОНСТРУКЦИИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление/специальность подготовки	24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика
Специализация/профиль/программа подготовки	Динамика полета и управление движением ракет и космических аппаратов
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЁТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А3 КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	6	3	108	34	17	17	0	74	0	0	74	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ  
Евстафьев Виктор Александрович, к.т.н., доцент, доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ**

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Петрова И.Л., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КОНСТРУКЦИИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

**УК-1**

*знания:*

1. Свойств, достоинств и недостатков композиционных материалов (КМ), используемых в несущих конструкциях ракетно-космической техники.
2. Технологий производства композиционных материалов.
3. Особенности прочностного расчета конструкций из КМ. .;

*умения:*

Конечно-элементного моделирования напряженно-деформированного состояния простейших композитных конструкций с использованием пакета ANSYS.;

*навыки:*

Работы в среде ANSYS..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **КОНСТРУКЦИИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА В СЕМЕСТРЕ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-5 — Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		УК-1
3	6	<b>Раздел 1. Общие сведения о композиционных материалах; волокна и матрицы.</b> Историческая справка, классификация композиционных материалов (КМ), достоинства и недостатки КМ. Волокна и их свойства. Формы волокон. Матрицы и их свойства.	21	7	7	0	14	30
3	6	<b>Раздел 2. Технологии производства композиционных материалов.</b> Технологии производства волокнистых композитов с полимерной матрицей. Технологии производства композитов углерод-углерод. Технологии производства композитов с металлическими матрицами. Технологии производства композитов с керамическими матрицами.	14	4	4	0	10	20
3	6	<b>Раздел 3. Прочность композиционных материалов.</b> Элементы структурной механики волокнистых композитов. Прочность при растяжении и сжатии.	61	21	4	17	40	30
3	6	<b>Раздел 4. Конструкции ракетно-космической техники из композиционных материалов.</b> Особенности, достоинства и недостатки композитов, используемых в несущих конструкциях ракетно-космической техники (РКТ). Примеры применения композиционных материалов в РКТ.	12	2	2	0	10	20
<b>Всего за 6 семестр</b>			108	34	17	17	74	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	34	17	17	74	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Прочность композиционных материалов.	Определение механических свойств КМ по свойствам волокон и матрицы.	4
2		Исследование напряженно-деформированного состояния композитной сетчатой оболочки.	5
3		Исследование напряженно-деформированного состояния трехслойной композитной панели.	4
4		Исследование напряженно-деформированного состояния баллона высокого давления из КМ.	4
Всего за 6 семестр			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие сведения о композиционных материалах; волокна и матрицы.	Изучение литературы по теме раздела.	14
2	Раздел 2. Технологии производства композиционных материалов.	Изучение литературы по теме раздела.	10
3	Раздел 3. Прочность композиционных материалов.	Изучение литературы по теме раздела.	11
4		Выполнение лабораторных работ.	12
5		Подготовка к сдаче лабораторных работ.	17
6	Раздел 4. Конструкции ракетно-космической техники из композиционных материалов.	Изучение литературы по теме раздела.	10
<b>Всего за 6 семестр</b>			74

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6					ЛР	ДР			ЛР	ДР				ОС, ЛР		ДР	ОС, ЛР, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- зач. – зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- устный опрос студентов.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Ю. Андриюшкин, В. К. Иванов. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 77 экз.
2. В. А. Евстафьев. . Конструирование космических аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
3. Ю. В. Баданина. . Композиционные материалы в ракетно-космической технике. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. С. Л. Баженов. . Механика и технология композиционных материалов. Долгопрудный: Интеллект, 2014, 1 экз.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

1. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
2. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **КОНСТРУКЦИИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с составом, особенностями, достоинствами и недостатками композиционных материалов (КМ), технологиями производства и прочностью конструкций ракетно-космической техники из КМ.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- устный опрос студентов.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Общие сведения о композиционных материалах; волокна и матрицы.		
Изучение литературы по теме раздела.	В. А. Евстафьев. . Конструирование космических аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (4) А. Ю. Андрюшкин, В. К. Иванов. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2, 3, 4) С. Л. Баженов. . Механика и технология композиционных материалов: Долгопрудный: Интеллект, 2014 (2, 3)	14
Итого по разделу 1		14
Раздел 2. Технологии производства композиционных материалов.		
Изучение литературы по теме раздела.	С. Л. Баженов. . Механика и технология композиционных материалов: Долгопрудный: Интеллект, 2014 (4) А. Ю. Андрюшкин, В. К. Иванов. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (5-8)	10
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Прочность композиционных материалов.		
Изучение литературы по теме раздела.	С. Л. Баженов. . Механика и технология композиционных материалов: Долгопрудный: Интеллект, 2014 (6, 7)	11
Выполнение лабораторных работ.		12
Подготовка к сдаче лабораторных работ.		17
Итого по разделу 3		40
Раздел 4. Конструкции ракетно-космической техники из композиционных материалов.		
Изучение литературы по теме раздела.	В. А. Евстафьев. . Конструирование космических аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3, 4) Ю. В. Баданина. . Композиционные материалы в ракетно-космической технике: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (2) А. Ю. Андрюшкин, В. К. Иванов. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1)	10
Итого по разделу 4		10

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- устный опрос студентов;
- лабораторная работа;
- зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Устный опрос студентов

Каждому студенту устно задаются два вопроса по разделам. Ответы зачитываются при отсутствии в них грубых ошибок.

Перечень контрольных вопросов входит в состав УМК дисциплины.

#### Лабораторная работа

Отчеты по практическим заданиям представляются на листах формата А4. Студент допускается к защите работы, если в ней отсутствуют ошибки. Защита проходит в форме ответов студента на три вопроса преподавателя. Максимальное количество баллов за одну лабораторную работу – 100.

Основаниями для снижения количества баллов являются:

- погрешности в оформлении отчета – 5-10 баллов;
  - небольшие погрешности в ответе на один из трех вопросов – 5-10 баллов;
  - неполный ответ на один из трех вопросов – 10-20 баллов;
  - неудовлетворительный ответ на один из трех вопросов – 20-40 баллов.
- Лабораторная работа зачитывается при наборе студентом не менее 60 баллов.

#### Зачет

К зачету допускаются студенты при выполнении всех контрольных мероприятий, предусмотренных программой УМК дисциплины. Зачет проходит в форме письменных ответов студентов на два вопроса. Максимальное количество баллов 100. Основаниями для снижения количества баллов являются:

- небольшие погрешности в ответе на один из двух вопросов – 5-10 баллов;
- неполный ответ на один из двух вопросов – 15-30 баллов;
- неудовлетворительный ответ на один из двух вопросов – 41 балл.

Оценки:

- «зачтено» – более 60 баллов;
- «не зачтено» – 60 и менее баллов.

Вопросы к зачету размещены в УМК.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		УК-1	
3	6	Раздел 1. Общие сведения о композиционных материалах; волокна и матрицы.	21	7	7	0	14	30	Устный опрос студентов
3	6	Раздел 2. Технологии производства композиционных материалов.	14	4	4	0	10	20	Устный опрос студентов
3	6	Раздел 3. Прочность композиционных материалов.	61	21	4	17	40	30	Лабораторная работа
3	6	Раздел 4. Конструкции ракетно-космической техники из композиционных материалов.	12	2	2	0	10	20	Устный опрос студентов
Всего за 6 семестр			108	34	17	17	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	

## Оценочные материалы по дисциплине КОНСТРУКЦИИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

**УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Чем заполнена сердцевина борных волокон, получаемых методом химического осаждения бора из газовой на вольфрамовую нить?
- № 2 Прочитайте текст и установите последовательность  
Установите последовательность операций при изготовлении композитной конструкции методом "мокрой" намотки.
1. Намотка нитей на оправку.
  2. Прохождение нитей через прижимные валики.
  3. Отверждение композитного изделия.
  4. Прохождение нитей через ванну с жидким связующим.
  5. Прохождение нитей через гребенку.
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Нити из каких волокон обладают лучшей способностью к текстильной переработке?
1. Борных.
  2. Стекланных.
  3. Углеродных.
  4. Арамидных.
- № 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Что такое препрег?
- № 5 Прочитайте текст и установите соответствие
1. Какой недостаток относится к стеклянным волокнам?
  2. Какой недостаток относится к борным волокнам?
  3. Какой недостаток относится к арамидным волокнам?
- А. Высокая стоимость.
- Б. Низкая прочность при сжатии вдоль волокон.
- В. Низкий модуль упругости.
- № 6 Прочитайте текст и установите соответствие
1. Какие достоинства относятся к борным волокнам?
  2. Какие достоинства относятся к арамидным волокнам?
  3. Какие достоинства относятся к стеклянным волокнам?
- А. Низкая стоимость.
- Б. Хорошо демпфируют удар.
- В. Высокие прочность и модуль упругости.
- № 7 Прочитайте текст и установите последовательность  
Установите последовательность операций при изготовлении однонаправленного препрега в виде

ленты.

1. Прохождение многослойной ленты через нагретые валки.
2. Помещение нитей на бумажную ленту с тонким слоем смолы.
3. Прохождение нитей через гребенку.
4. Наложение второй бумажной ленты с тонким слоем смолы.
5. Сворачивание ленты препрега в рулон.
6. Удаление одного слоя бумаги.
7. Помещение рулона препрега в холодильник.

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Укажите способы уменьшения пористости композитного изделия при "мокрой" намотке.

1. Уменьшение вязкости связующего.
2. Увеличение силы натяжения волокон.
3. Повышение вязкости связующего.
4. Уменьшение скорости намотки.
5. Повышение скорости намотки.

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из перечисленных требований относятся к аппрету?

1. Аппрет должен защищать волокна от солнечного излучения.
2. Создавать на поверхности армирующих волокон слой, совместимый с полимерным связующим.
3. Передавать нагрузку от матрицы к волокнам при механическом воздействии на композитное изделие.
4. Увеличивать устойчивость волокон при продольном сжатии.

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Каково назначение армирующих элементов в композиционном материале?

1. Защита матрицы от механических повреждений.
2. Обеспечение высоких механических свойств материала.
3. Обеспечение монолитности материала.
4. Повышение влагостойкости материала.

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какое утверждение относится к термопластичным полимерным смолам?

1. При отверждении смолы происходит химическая реакция.
2. Качественная пропитки волокон затруднена.
3. При отверждении смолы образуется нерастворимый, неплавкий продукт.
4. Смола имеет высокую хрупкость.

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор

ответов

Укажите два вида тканей с наибольшей драпирующей способностью.

1. Атлас.
2. Рогожка.
3. Полотно.
4. Сатин.