

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ  
Кустов

С.Л.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.В.19 «Конструкции из композиционных материалов»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 22.03.01**

**Материаловедение и технологии материалов**

**Направленность (профиль, специализация): Материаловедение и технологии композиционных материалов**

**Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений**

**Форма обучения: очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	профессор	В.Б. Маркин
Согласовал	Зав. кафедрой «ССМ»	С.В. Морозов
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.С. Ананьева

г. Барнаул

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен выбирать металлические, неметаллические и композиционные материалы для деталей машин, приборов и инструментов на основе знаний о взаимосвязи структуры и свойств материалов	ПК-2.2	Способен проектировать материал, удовлетворяющий требуемым эксплуатационным свойствам изделия

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Волокнистые композиционные материалы, Композиционные материалы с дисперсным наполнением, Композиционные материалы специального назначения, Материалы современного машиностроения, Материалы современного машиностроения, Методы испытаний полимерных и композиционных материалов, Методы контроля качества композиционных материалов, Методы оптимизации композитных материалов и изделий
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Преддипломная практика

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	24	0	24	60	57

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

Форма обучения: очная

*Семестр: 8*

### **Лекционные занятия (24ч.)**

- 1. просмотр и обсуждение видео фильмов {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[2,12] Просмотр и обсуждение видеофильмов по применению композиционных материалов**
- 2. Классификация конструкций из композиционных материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5,6] Композитные панели. Оптимальные схемы армирования. Однослойные и многослойные панели. Панели с сотовым наполнителем и сэндвич-панели. Методы расчета основных параметров напряженно-деформированного состояния**
- 3. Композитные фермы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,6] Композитные стержни, формирующие ферменные конструкции. Принцип равнодеформируемости. Применение ферменных конструкций. Основные положения для расчета ферм. Современные технологии производства композитных ферм**
- 4. Композитные подкрепляющие элементы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Классификация композитных подкрепляющих элементов. Методы расчета и технологии композитных подкреплений. Применение.**
- 5. Длинномерные композитные конструкции. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Примеры применения длинномерных конструкций. Методы расчета. Балочная теория тонкостенных конструкций.**
- 6. Крупнотоннажные композитные конструкции {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Крупнотоннажные композитные конструкции, изготавливаемые методами намотки и частичной выкладки. Особенности формирования силовой оболочки. Методы эксплуатации.**
- 7. Корпуса твердотопливных ракет {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7] Конструктивные формы изделий типа оболочек вращения. Особенности армирования оболочек на цилиндрической части и на днищах. Технология изготовления баллонов давления**
- 8. Композитные баллоны высокого давления {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5,6,7] Структура композитных баллонов высокого давления. Роль лайнера и силовой оболочки. Металлические и полимерные лайнеры. Технология изготовления баллонов высокого давления. Применение.**
- 9. Ребристые конструкции {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,6] Особенности формирования и расчета ребристых оболочек. Создание герметичности. Применение**
- 10. Инерционные накопители энергии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,6] Инерционные накопители энергии из композиционных материалов. Общие сведения. Нитяные оболочки и диски**

### **Практические занятия (24ч.)**

**1. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ** {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (4ч.)[1,2,6] Презентация: Физико-химические процессы и материалы в условиях космоса. Исследование физических основ космического производства. Композиционные материалы в ракетно-космической технике.

Просмотр видеофильмов:

**2. КОМПОЗИТЫ В АВИАСТРОЕНИИ** {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (4ч.)[3,5,6] Гражданское самолетостроение. Военное самолетостроение. Просмотр видеофильма:

**3. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ** {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (4ч.)[2,4,6] Композитная арматура. Композитные трубы. Композиты в мостостроении и строительстве зданий. Композиционные материалы в ремонте строительных конструкций.

Просмотр видеофильмов:

**4. АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЕ И КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ** {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (4ч.)[2,4,6] История применения КМ в автомобилях. Элементы кузова. Элементы подвески и шасси. Просмотр фильмов:

**5. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СУДОСТРОЕНИИ** {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (4ч.)[2,3,6] Применение композиционных материалов в подводном судостроении. Конструктивные элементы подводных лодок из КМ. Другие применения КМ в военном кораблестроении. Просмотр видеофильма:

**6. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ВОЕННОЙ ТЕХНИКЕ** {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (4ч.)[2,3,5,6] Композитные материалы в бронезащитной технике. Композиционные материалы в технике вооружений. Другие области применения композиционных материалов.

**Самостоятельная работа (60ч.)**

**1. Подготовка к контрольным работам** {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12] Подготовка к контрольным работам на 6-й и 11-й неделях по пройденным материалам лекционного курса и практическим занятиям

**2. Подготовка к занятиям** {тренинг} (25ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12] Подготовка к практическим занятиям и выполнение домашних заданий

**4. Подготовка к зачету** {тренинг} (20ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12] Подготовка к зачету и сдача зачета

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Маркин, В. Б. Современные методы исследований материалов и процессов: учебное пособие / В. Б. Маркин. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2017. – 132 с.: ил.- Прямая ссылка:  
[http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin\\_smi.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin_smi.pdf)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

2. Маркин В.Б. Применение композиционных материалов в современной технике

2020. Учебное пособие, 9.89 МБ , pdf закрыт для печати

Дата первичного размещения: 16.12.2020. Обновлено: 16.12.2020.

Прямая ссылка:  
[http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin\\_PrimKMvST\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin_PrimKMvST_up.pdf)

3. Маркин В.Б. Конструкции из композиционных материалов: учебное пособие, 2022. - 258 с.

Прямая ссылка:  
[http://elib.altstu.ru/uploads/open\\_mat/2022/Markin\\_KonstrKompMat\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/uploads/open_mat/2022/Markin_KonstrKompMat_up.pdf)

4. Воробей, Вадим Васильевич. Контроль качества изготовления и технология ремонта композитных конструкций : научное издание / В. В. Воробей, В. Б. Маркин ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Новосибирск : Наука, 2006. - 189 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 185-186. - 300 экз. - ISBN 5-02-032548-1 39 экз.

### 6.2. Дополнительная литература

5. Буланов И.М., Воробей В.В. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов: Учебник для вузов. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998. - 516 с., 17 экз.

6. Маркин В.Б. Строительная механика композитных конструкций : учебное пособие - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2004. - 180 с., 31 экз.

7. Воробей В.В., Маркин В.Б. Основы проектирования и технология сверхлегких композитных баллонов высокого давления. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. - 166 с.

Прямой доступ:  
[http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin\\_ballon.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin_ballon.pdf)

**7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

8. Open office

9. ЭБС «Университетская библиотека online»

10. Mikrosoft

12. Видеофильмы: Youtube: Youtub: Видеофильмы по тематике лекционных и практических занятий: 1.Большой скачок. Материал будущего Композит. Россия 24. (2012) 2.«Композит» Материал будущего. РВК Российская венчурная компания. (2013) 3.«Буран" вернётся» Роскосмос ТВ. (2018) 4.Запад не догонит. Россия восстановит легендарный советский проект «Буран». Познавательное ТВ TV 5.Boing 787 Dreamliner - Engineering the Dreamliner Full Documentary (2015) 6.Хотьковский научно-исследовательский институт специального машиностроения. (2015) 7.Углепластик – материал будущего. РТ Химкомпозит. (2103)

**8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».