

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.7 «Конструкции из композиционных материалов»**

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

Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль, специализация): **Композиционные материалы**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

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

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-3	готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов	методы моделирования и оптимизации технологических процессов и свойств конструкционных материалов	применять методы моделирования при прогнозировании свойств композиционных материалов, их стандартизации и сертификации	
ПК-5	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	сущность комплексных методов исследования и испытания конструкционных материалов	выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включающих стандартные и сертификационные	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математические методы решения профессиональных задач, Методы испытаний полимерных и композиционных материалов, Метрология, стандартизация и сертификация, Применение композиционных материалов в современной технике, Современные методы исследования структуры материалов, Технология модификации свойств материалов, Элементы строительной механики композитных конструкций
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Волокнистые композиционные материалы, Выпускная квалификационная работа, Композиционные материалы с дисперсным наполнением, Композиционные материалы специального назначения, Перспективные методы обработки материалов в машиностроении

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: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	34	0	17	93	61

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

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (34ч.)

1. Классификация конструкций из композиционных материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,3] Методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов. Комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации. Композитные панели. Оптимальные схемы армирования. Однослойные и многослойные панели. Панели с сотовым наполнителем и сэндвич-панели. Методы расчета основных параметров напряженно-деформированного состояния

2. Композитные фермы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,3,7] Композитные стержни, формирующие ферменные конструкции. Принцип равнодеформируемости. Применение ферменных конструкций. Основные положения для расчета ферм. Современные технологии производства композитных ферм.

3. Композитные подкрепляющие элементы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3] Классификация композитных подкрепляющих элементов. Методы расчета и технологии композитных подкреплений. Применение.

4. Длинномерные композитные конструкции. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,5] Примеры применения длинномерных конструкций. Методы расчета. Балочная теория тонкостенных конструкций.

- 5. Крупнотоннажные композитные конструкции {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,3,8]** Крупнотоннажные композитные конструкции, изготавливаемые методами намотки и частичной выкладки. Особенности формирования силовой оболочки. Методы эксплуатации.
- 6. Корпуса твердотопливных ракет. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,8]** Конструктивные формы изделий типа оболочек вращения. Особенности армирования оболочек на цилиндрической части и на днищах. Технология изготовления баллонов давления
- 7. Композитные баллоны высокого давления {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,4,6]** Структура композитных баллонов высокого давления. Роль лайнера и силовой оболочки. Металлические и полимерные лайнеры. Технология изготовления баллонов высокого давления. Применение.
- 8. Ребристые конструкции. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,3]** Особенности формирования и расчета ребристых оболочек. Создание герметичности. Применение
- 9. Инерционные накопители энергии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,6]** Инерционные накопители энергии из композиционных материалов. Общие сведения. Нитяные оболочки и диски

Практические занятия (17ч.)

- 1. Лопать винта вертолета {разработка проекта} (2ч.)[1,3,10]** Расчет параметров лопасти винта вертолета К-25.
- 2. Проектирование подкрепления железобетонных конструкций композитными лентами. {творческое задание} (4ч.)[3,5,10]** Проектирование подкрепления железобетонных конструкций углепластиковыми лентами.
- 3. Конструкции из композиционных материалов с дисперсным наполнением {тренинг} (4ч.)[1,7]** Определение гранулометрического состава дисперсного наполнителя с использованием прикладного пакета "Гранула"
- 4. Композиционные материалы - материалы 21 века {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (4ч.)[2]** Просмотр видеофильма и его обсуждение
- 5. Метод КППН в технологии изготовления конструкций из композиционных материалов {тренинг} (3ч.)[2,8]** Основные характеристики метода КППН и его использование при производстве композитных конструкций

Самостоятельная работа (93ч.)

- 1. Подготовка к занятиям {тренинг} (34ч.)[3,6]** Подготовка к лекциям
- 2. Подготовка к занятиям {тренинг} (34ч.)[2,10]** Подготовка к практическим занятиям и выполнение домашних заданий
- 3. Подготовка к контрольным работам {творческое задание} (10ч.)[1,3,5,6]** Контрольные работы по разделам курса
- 4. Подготовка к экзамену {тренинг} (15ч.)[1,2,3,4,5]** Экзамен по курсу

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. В.Б. Маркин. Оптимальное проектирование конструкций из композиционных материалов : учебное пособие / В.Б. Маркин; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова, - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. - 144 с.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. 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.

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

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

6.2. Дополнительная литература

5. Баев, В.С. Физико-химические основы создания композиционных строительных материалов : монография / В.С. Баев, А.Б. Виноградов, М.С. Чемерис ; Новосибирский государственный аграрный университет. - Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2016. - Ч. 1. - 244 с.

6. Маркин В.Б. Современные методы исследований материалов и процессов : учебное пособие / В.Б. Маркин. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017. - 132 с.

7. Воробей В.В. Контроль качества изготовления и технология ремонта композитных конструкций / В.В. Воробей, В.Б. Маркин. - Новосибирск: Наука, 2006. - 190 с.

8. Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 В двух книгах. Книга первая [Электронный ресурс] : энциклопедия / А.П. Аджян [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2012. — 925 с.

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

10. http://izdat.ntckompas.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=154

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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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	SOLIDWORKS 2015
2	MATLAB R2010b
3	Microsoft Office
4	Windows
5	LibreOffice
6	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
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».