

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

СОГЛАСОВАНО

И.о. декана ФСТ
Кустов

С.Л.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.1 «Методы оптимизации композитных материалов и изделий»**

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

Материаловедение и технологии материалов

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

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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-2.1	Устанавливает связь состава и структуры материалов с их физико-механическими, технологическими и эксплуатационными свойствами
		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.	Конструкции из композиционных материалов, Материалы современного машиностроения, Механика композиционных материалов, Применение композиционных материалов в современной технике, Экспериментальные методы исследования в материаловедении
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Композиционные материалы специального назначения, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Технология модификации свойств материалов

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	12	12	12	72	47

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 (12ч.)

- 1. Основные положения оптимального проектирования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,6]** Основные понятия процесса оптимального проектирования. Конструктивные критерии оптимальности.
- 2. Оптимизация структуры композиционных материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5]** Оптимизация структуры композиционных материалов. Химико-механика, как один из основных методов создания оптимальной структуры. Создание идеальной структуры полимерного композита.
- 3. Методы математического программирования в задачах оптимизации конструкций из композиционных материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,6]** Методы математического программирования в задачах оптимизации конструкций из композиционных материалов. Оптимизация конструкций по стоимости и весу.
- 4. Метод геометрического программирования в оптимизации проектирования конструкций из композиционных материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5]** Метод геометрического программирования в оптимизации проектирования конструкций из композиционных материалов. Достоинства метода и его особенности для оптимального проектирования
- 5. Метод оптимального управления при проектировании композитных конструкций {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,6]** Метод оптимального управления при проектировании композитных конструкций. Оптимальное проектирование композитных баллонов давления.
- 6. Основы оптимального армирования в технологии композиционных материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,6]** Основы оптимального армирования в технологии композиционных материалов. Геодезическая намотка волокна на оправку. Методика постоянного отклонения.

Практические занятия (12ч.)

- 1. Просмотр и обсуждение видеофильма {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[2,5,6,11]** Просмотр и обсуждение видеофильма "Материалы будущего композиты". Обсуждение процессов создания оптимальной структуры композиционного материала.
- 2. Оптимальное проектирование конструкций из композиционного материала {творческое задание} (4ч.)[2,3,5,6]** Решение задач оптимизации композитной конструкции по стоимости и по массе.
- 3. Применение метода геометрического программирования при решении задач по оптимизации композитных конструкций по массе. {творческое задание} (4ч.)[2,4,6]** Расчет и проектирование композитной стойки шасси летательного аппарата. Проектирование несущей лопасти вертолѐта.
- 4. Оптимизация проектирования композитного баллона давления**

{творческое задание} (2ч.)[2,3,6] Оптимизация проектирования композитного баллона давления.

Лабораторные работы (12ч.)

1. Использование программного продукта GeCAD для расчета, анализа и оптимизации слоистого композиционного материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,2,6] Использование программного продукта GeCAD для расчета, анализа и оптимизации слоистого композиционного материала. Расчет свойств, параметрический анализ и оптимизация.

2. Использование программного продукта BarD для анализа ортотропных многослойных композитных материалов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,2,6] Использование программного продукта BarD для анализа ортотропных многослойных композитных стержней и тонкостенных цилиндрических оболочек

3. Использование программного продукта DeLay для анализа и проектирования однонаправленных волокнистых композитов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,2,6] Использование программного продукта DeLay для анализа и проектирования однонаправленных волокнистых композитов: создание, сохранение и печать заданий и результатов.

Самостоятельная работа (72ч.)

1. Подготовка к контрольной письменной работе {творческое задание} (9ч.)[1,2,3,4,5,6,8,9,10,11] Подготовка к письменной контрольной работе перед 1-й аттестацией

2. Подготовка к контрольной работе №2 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[1,2,3,4,5,6,8,9,10,11] Подготовка к письменной контрольной работе №2 по пройденному материалу

3. Подготовка докладов для выступления на практических занятиях {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[1,2,3,4,5,6,8,9,10,11] Выполнение рефератов и подготовка докладов по темам, связанных с различными методами оптимизации полимерных композиционных материалов и изделий из них

4. Подготовка к зачету {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (25ч.)[1,2,3,4,5,6,8,9,10,11] Подготовка к сдаче зачета

5. Подготовка к лекциям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[2,3,5,6] Подготовка к лекционным занятиям

6. Подготовка к практическим занятиям {с элементами электронного

обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[2,3,5,6]
Подготовка к практическим занятиям

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. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Оптимальное проектирование изделий из композиционных материалов"

Маркин В.Б., Новиковский Е.А.

2009 Учебное пособие, 494.00 КБ , pdf закрыт для печати

Дата первичного размещения: 13.09.2012. Обновлено: 09.02.2016.

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ftkm/novikovskij-opikm.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Оптимальное проектирование конструкций из композиционных материалов

Маркин В.Б., 2015 Учебное пособие, 6.06 МБ

Дата первичного размещения: 09.02.2016. Обновлено: 02.03.2016.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin_opk.pdf

3. Основы проектирования и технология сверхлегких композитных баллонов высокого давления

Маркин В.Б., Воробей В.В.

2014 Монография, 11.16 МБ

Дата первичного размещения: 09.02.2016. Обновлено: 09.02.2016.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin_ballon.pdf

4. 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

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. Контроль качества изготовления и технология ремонта композитных конструкций

Маркин В.Б., Воробей В.В.

2006 Учебник, 3.98 МБ , pdf закрыт для печати

Дата первичного размещения: 23.12.2020. Обновлено: 23.12.2020.

Прямая

ссылка:

http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Vorobey_KKliTRKK_ucheb.pdf

6. Маркин В.Б. Конструкции из композиционных материалов: учебное пособие. 2022.

Адрес размещения в сети Интернет:

http://elib.altstu.ru/uploads/open_mat/2022/Markin_KonstrKompMat_up.pdf

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

8. Windows

9. Libre Office

10. Kaspersky

11. 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.

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	LibreOffice
2	Windows
3	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 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».