Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра летательных аппаратов ОГУ
имени Героя Социалистического Труда Таракова Дмитрия Архиповича

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФДТ.7 Композиционные материалы в машиностроении»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
24.03.04 Авиастроение
(код и наименование направления подготовки)

Самолето- и вертолетостроение
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

2297416

Рабочая программа дисциплины «*ФДТ.7 Композиционные материалы в машиностроении*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов ОГУ имени Героя Социалистического Труда Таракова Дмитрия Архиповича
наименование кафедры

протокол № 11 от "15" июня 20 26 г.

И.о зав. кафедрой
Кафедра летательных аппаратов ОГУ имени Героя Социалистического Труда Таракова Дмитрия Архиповича — А.И. Сергеев
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент каф. ЛА — А.А. Горбунов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
24.03.04 Авиастроение — А.И. Сергеев
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
главный библиограф — Г.Г. Гасайтис
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству Аэрокосмического института
А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Горбунов А.А., 2023
© ОГУ, 2023

2

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- формирование у обучающихся знаний и умений в области принципов получения и технологии изготовления изделий из композиционных материалов, изучение областей применения, методов обеспечения заданных физико-механических свойств и способах обработки при разработке специализированных изделий.

Задачи:

- приобретение знания о видах, свойствах и области применения композиционных материалов;
- изучение взаимосвязи между составом, строением и свойствами композиционных материалов;
- изучение методики определения конструктивных и технологических характеристик для элементов ЛА и процессов их изготовления.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Дисциплина относится к образовательному модулю, реализуемому при целевой подготовке кадров в рамках проекта по прохождению студентами старших курсов образовательных организаций высшего образования обучения по актуализированным основным образовательным программам высшего образования в интересах организаций сферы производства средств производства, автоматизации и робототехники в рамках реализации федерального проекта «Наука и кадры для производства средств производства и автоматизации» национального проекта по обеспечению технологического лидерства «Средства производства и автоматизации».

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-3 Способен разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления деталей, агрегатов, систем оборудования авиационного летательного аппарата с использованием систем автоматизированного проектирования и с учетом экономических и экологических ограничений, выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении деталей, агрегатов, систем оборудования авиационных летательного аппарата	ПК*-3-В-2 Уметь разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления деталей, агрегатов, систем оборудования авиационного летательного аппарата	**Знать:** - технологии производства ракетно-космической техники. - конструирования и проектирования ЛА с применение КМ. **Уметь:** - применять инструментарий: - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		Владеть: - методами анализа предыдущего конструкторского опыта разработки и эксплуатации аналогичных изделий из КМ

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**72**	**72**
Контактная работа:	**32,25**	**32,25**
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.).*	**39,75**	**39,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Применение композиционных материалов в машиностроении	10	2	2		6
2	Характеристика волокнистых композитов	14	4	4		6
3	Волокнистые армирующие элементы	12	2	2		8
4	Композиты с полимерной и углеродными матрицами	10	2	2		6
5	Технология выполнения соединений элементов конструкций из композиционных материалов	14	4	4		6
6	Методы испытаний и контроль качества конструкций из композиционных материалов	12	2	2		8
	Итого:	72	16	16		40
	Всего:	72	16	16		40

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Применение композиционных материалов в машиностроении
1.1 Достоинства композиционных материалов
1.2 Эффективность применения композиционных материалов в конструкции
1.3 Основные требования, предъявляемые в ракетостроении к композиционным материалам
1.4 Общие представления о композиционных материалах
2. Характеристика волокнистых композитов
2.1 Компоненты волокнистых композитов
2.2 Особенности проектирования конструкций из композитов
2.3 Гигроскопичность и влагопоглощение
3. Волокнистые армирующие элементы
3.1 Непрерывные волокна
3.2 Органические волокна
3.3 Углеродные волокна
3.4 Металлические волокна
3.5 Характеристики прочности непрерывных волокон
4. Композиты с полимерной и углеродными матрицами
4.1 Процессы изготовления изделий из полимерных волокнистых композитах
4.2 Подготовка материала к прессованию. Подпресовка
4.3 Контактно-вакуумное формирование
4.4 Автоклавное формование
4.5 Намотка
4.6 Оценка качества изделия
5. Технология выполнения соединений элементов конструкций из композиционных материалов
5.1 Технология образования отверстий, резьб и гнезд
5.2 Технология выполнения комбинированных клееклепаных соединений
5.3 Технология выполнения соединений высоконагруженных узлов и деталей
6. Методы испытаний и контроль качества конструкций из композиционных материалов
6.1 Общая характеристика испытаний
6.2 Определение свойств волокнистых армирующих наполнителей
6.3 Контроль герметичности изделий из композиционных материалов
6.4 Неразрушающие методы контроля деталей и узлов из композитов

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчет параметров намотки цилиндрических оболочек	2
2	2	Компоненты волокнистых композитов	4
3	3	Характеристики прочности непрерывных волокон	2
4	4	Изготовление и расчет цилиндрических баллонов	2
5	5	Контактно-вакуумное формирование	4
6	6	Расчет параметров намотки корпусов двигателей	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Сергеева, Е. А. Композиционные наноматериалы : учебное пособие / Е. А. Сергеева, Ю. А. Тимошина. — Казань : КНИТУ, 2017. — 152 с. — ISBN 978-5-7882-2257-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138382 (дата обращения:

31.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Астафьева, Е. А. Технологии материалов : учебное пособие / Е. А. Астафьева, Ф. М. Носков, С. И. Почекутов. — Красноярск : СФУ, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-7638-4125-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157561 (дата обращения: 31.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

1. Андрюшкин, А. Ю. Композиционные материалы в производстве летательных аппаратов : учебное пособие / А. Ю. Андрюшкин, В. К. Иванов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2010. — 136 с. — ISBN 978-5-85546-515-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64097 (дата обращения: 31.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.3 Периодические издания

1. Аэрокосмическое обозрение : журнал. – М. : Агенство «Роспечать», 2007. – № 1 – 6 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2009. – № 1 – 6 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2010. – № 1, 2, 4 – 6 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2012. – № 4 – 5 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2013. – № 1 – 6 [1 *чз пи*]
2. Полет: журнал. – М. : Агенство «Роспечать», 2009. – № 1 – 12 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2010. – № 1-4 – 11 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2012. – № 7 – 11 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2014. – № 1 – 11 [1 *чз пи*].

5.4 Интернет-ресурсы

1. http:// www.aerocomposit.ru - ЗАО «АэроКомпозит», «Информационный ресурс в области производства изделий из композиционных материалов».
2. https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Базы данных».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Учебные аудитории:

- компьютерный класс;
- лекционная аудитория.