

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
Ю.Н. Рыжих

Рабочая программа дисциплины

Конструкционные и функциональные волокнистые композиты

по направлению подготовки

15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) подготовки:

Компьютерный инжиниринг конструкций, биомеханических систем и материалов

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер, инженер-разработчик

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОПОП
В.А. Скрипняк
Е.С. Марченко

Председатель УМК
В.А. Скрипняк

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-5 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности.

ПК-1 Способен осуществлять проведение расчетов композиционных материалов и микромеханики.

ПК-4 Способен выполнять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-5.1 Знает методику учета современных тенденций развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

РООПК-5.2 Умеет учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

РОПК-1.1 Знает основы технологии конструкционных и композиционных материалов, основы упругости, пластичности и ползучести, основы механики композиционных материалов и конструкций, основы материаловедения, физические и механические характеристики конструкционных и композиционных материалов, основы теплопроводности и теплопередачи, основы усталостной прочности, основы теории устойчивости конструкций, основы теории проведения измерений при экспериментальных работах

РОПК-1.2 Умеет применять методики расчета на прочность конструкций различной сложности, составлять математические модели с учетом геометрической нелинейности элементов силовых, температурных воздействий, и пластичности материалов, проводить расчеты на прочность аналитическими и численными методами решения задач механики, проводить расчеты на прочность в универсальных программных системах конечно-элементного анализа, читать и понимать техническую документацию на английском языке, использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации и инженерных расчетов, использовать программное обеспечение для расчетов на прочность

РОПК-4.1 Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы и средства планирования и организации научных исследований и опытно-конструкторских разработок, методы разработки технической документации, нормативную базу для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию

РОПК-4.2 Умеет применять нормативную документацию в соответствующей области знаний, оформлять проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ

2. Задачи освоения дисциплины

– Получение представления о строении и составе современных композиционных материалов, технологиях их производства.

– Получение первичных практических навыков применения современных программно-вычислительных комплексов при решении задач моделирования и прогнозирования механических свойств композитов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг».

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Седьмой семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Физика», «Сопrotивление материалов», «Химия», «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 32 ч.

-лабораторные: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение в дисциплину

Основные понятия и определения

Тема 2. Основные типы матричных материалов для производства композитов

Полимеры. Ненасыщенные подиэфирные смолы. Другие виды смол, применяемых в производстве композитов. Металлические матрицы.

Тема 3. Основные типы армирующих элементов и технологии их производства

Стекловолокна. Высокосиликаты и кварцевые волокна. Борные и карбид-кремниевые волокна. Углеродные волокна. Арамидные волокна.

Тема 4. Технологии создания композитов и композитных изделий

Особенности применения одно- и двунаправленных композитов. Технологии создания многонаправленных композитов. Многонаправленные волоконные каркасы. Технологии уплотнения многонаправленных структур.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем выполнения домашних заданий по теоретической части дисциплины и заданий вычислительного лабораторного практикума и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в седьмом семестре проводится в письменной форме по билетам. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDo» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22389>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Сидоренко Ю. Н. Материаловедение: конструкционные и функциональные волокнистые композиционные материалы: [учебное пособие] / Ю. Н. Сидоренко; Том. гос. ун-т. – Томск: Изд-во НТЛ, 2006. – 123 с.

2. Батаев А. А. Композиционные материалы: строение, получение, применение: учебное пособие / А. А. Батаев, В. А. Батаев. – М.: Логос, 2006. – 397 с.

3. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: [учебное пособие / Кербер М. Л., Виноградов В. М., Головкин Г. С. и др.]; под общ. ред. Берлина А. А. – 4-е испр. и доп. изд. – СПб: Профессия, 2014. – 591 с.

б) дополнительная литература:

1. Колокольцев С. Н. Углеродные материалы: свойства, технологии, применения: [учебное пособие] / С. Н. Колокольцев. – Долгопрудный, Московская обл: Интеллект, 2012. – 295 с.

2. Волокнистые композиционные материалы с металлической матрицей / [М. Х. Шоршоров, А. И. Колпашников, В. И. Костиков и др.]; под ред. М. Х. Шоршорова. – М.: Машиностроение, 1981. – 268 с.

3. Композиционные материалы: В 8 т. / Ред. Л. Браутман, Р. Крок. – М.: Мир, 1978. – Т. 1-8

4. Справочник по композиционным материалам: в 2 кн. / под ред. Дж. Любин, Б. Э. Геллер. – М.: Машиностроение, 1988. – Кн. 1. – 446 с.; Кн. 2. – 579 с.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Сидоренко Ю.Н. Материаловедение: конструкционные и функциональные волокнистые композиционные материалы: учебное пособие. Томск: Изд-во НТЛ, 2006. URL: https://lms.tsu.ru/pluginfile.php/2378439/mod_label/intro/k.pdf (дата обращения 15.10.2016)

2. Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22389>

3. Электрон. дан. – М., 2000- . – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>

4. ScienceDirect [Electronic resource] / Elsevier B.V. – Electronic data. – Amsterdam, Netherlands, 2016. – URL: <http://www.sciencedirect.com/>

5. Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

–

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий лабораторного и практического типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатории, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Сидоренко Юрий Николаевич, к.ф.-м.н., доцент, доцент каф. механики деформируемого твердого тела НИ ТГУ.