

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Инженерной школы новых
производственных технологий

А.Н. Яковлев

« 01 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Композиционные материалы

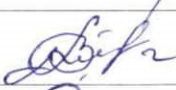
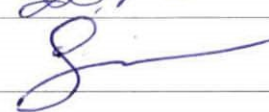
Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
Специализация	Материаловедение в машиностроении		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	11	
	Практические занятия	44	
	ВСЕГО	55	
Самостоятельная работа, ч		53	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

экзамен в 8 семестре	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
----------------------------	---------------------------------	----------

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения
материаловедения
(на правах кафедры)
Руководитель ООП

Преподаватель

	В.А. Клименов
	О.Ю. Ваулина
	С.В. Матренин

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-5	Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	ПК(У)-5.35	Знает классификацию и особенности физико-механических свойств композиционных материалов
		ПК(У)-5.У5	Умеет определять и анализировать свойства композиционных материалов
		ПК(У)-5.В5	Владеет технологическими основами получения композиционных материалов, методами проведения испытаний и определения характеристик.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Наименование	Компетенция
РД-1	Знать определение, классификацию и особенности физико-механических свойств керамических и органических полимерных композиционных материалов.	ПК(У)-5
РД-2	Уметь определять и анализировать физико-механические, свойства композиционных материалов	ПК(У)-5
РД -3	Владеть навыками технологических основ получения композитов, использования приборов и установок для проведения механических испытаний.	ПК(У)-5

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Классификация керамических материалов, их структура и свойства.	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	11
Раздел 2. Композиционные материалы с металлической матрицей (МКМ)	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	14
		Самостоятельная работа	14

Раздел 3. Композиционные материалы с полимерной матрицей (ПКМ)	РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	14
		Самостоятельная работа	14
Раздел 4. Композиционные материалы с керамической матрицей	РД-2, РД-3	Лекции	3
		Практические занятия	14
		Самостоятельная работа	14

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Классификация композиционных материалов, их структура и свойства.

Композитный материал - многокомпонентный материал, изготовленный из двух или более компонентов с существенно различными физическими и/или химическими свойствами, которые, в сочетании, приводят к появлению нового материала с характеристиками, отличными от характеристик отдельных компонентов и не являющимися простой их суперпозицией. В составе композита принято выделять матрицу и наполнитель. Варьируя состав матрицы и наполнителя, их соотношение, ориентацию наполнителя, получают широкий спектр материалов с требуемым набором свойств. Многие композиты превосходят традиционные материалы и сплавы по своим.

Тема лекции:

Классификация композиционных материалов, их структура и свойства.

Тема практического занятия:

Матричные материалы: металлические, полимерные, керамические матрицы

Раздел 2. Композиционные материалы с металлической матрицей (МКМ)

Композиционные материалы с металлической матрицей. Композиционные материалы состоят из металлической матрицы (чаще Al, Mg, Ni и их сплавы), упрочненной высокопрочными волокнами (волокнистые материалы) или тонкодисперсными тугоплавкими частицами, не растворяющимися в основном металле (дисперсноупрочненные материалы).

Тема лекции:

1. Классификация МКМ.
2. Структура, основные свойства.

Тема практического занятия:

1. Основные виды МКМ
2. Технологические основы получения композиционных материалов
3. Высокотемпературные МКМ
4. Применение МКМ в технике

Раздел 3. Композиционные материалы с полимерной матрицей (ПКМ)

В качестве матрицы при создании композитов данного вида используются полимеры самых разных типов: термопласты, реактопласты, эластомеры. Использование наполнителей позволяет изменять механические, электромагнитные, физико-химические характеристики исходного полимера, а, в ряде случаев, и снижать стоимость конечного композита по сравнению со стоимостью полимера за счет использования более дешевого, чем полимер, наполнителя, например, мела, или речного песка, получая полимерно-песчаный композит.

Тема лекции:

Состав и основные свойства полимерных композитов

Темы практических занятий:

1. Армирующие волокна для ПКМ.
2. Матрицы для ПКМ.
3. Поверхность раздела фаз в ПКМ
4. Метод изготовления ПКМ
5. Области применения полимерных композитов.
6. Карбоволокониты и бороволокониты
7. Органоволокониты
8. Золь-гель методы получения наногибридных полимер-неорганических композитов

Раздел 4. Композиционные материалы с керамической матрицей

Керамические композиционные материалы (ККМ) - материалы, в которых матрица состоит из керамики, а арматура из металлических или неметаллических наполнителей. Армирование керамических материалов волокнами, а также металлическими и керамическими дисперсными частицами позволяет получать высокопрочные композиты.

Темы лекций:

1. Армирование керамики.
2. Применение ККМ

Темы практических занятий:

1. Керметы.
2. Керамические композиционные материалы с углеродными волокнами.
3. Минералокерамические материалы.
4. «Вязкая» керамика.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (экзамен).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Конструкционные и композиционные материалы: учебное пособие / Д. А. Негров, Е.

А. Рогачев, Г. С. Русских [и др.]. Омск: ОмГТУ, 2018. 128 с. ISBN 978-5-8149-2699-9. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/149115> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кулик, В. И. Армирующие волокна для композиционных материалов: учебное пособие / В. И. Кулик, А. С. Нилов. Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. 58 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/157066> Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шморгун, В. Г. Технология получения металлических композиционных материалов: учебно-методическое пособие / В. Г. Шморгун, А. И. Богданов. Волгоград: ВолгГТУ, 2018. 88 с. ISBN 978-5-9948-2961-5. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/157179> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Азаров С.М. Композиционные материалы на основе силикатов и алюмосиликатов [Электронный ресурс]. - Минск: Белорусская наука, 2014. - 175 с. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/90494>

2. Штремель М.А. Материаловедение: неметаллические и композиционные материалы: курс лекций [Электронный ресурс]. - Москва: МИСИС, 2013. - 77 с. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/117282>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; ownCloud Desktop Client; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Ansys 2020; Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD; Cisco Webex Meetings; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7,108	Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Проектор - 2 шт.
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового	Микронзондовая система для определения свойств материалов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на

проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 141	12 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Компьютер - 12 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
--	--

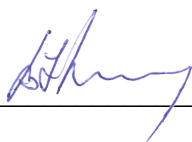
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, специализация Материаловедение в машиностроении (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	С.В. Матренин
Доцент	О.Ю. Ваулина

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий (протокол №36/1 от 01.09.2020).

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения материаловедения (на правах кафедры),
д.т.н., профессор

 /В.А. Клименов /