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

СОГЛАСОВАНО

И.о. декана ФСТ С.Л. Кустов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.17 «Перспективные материалы в машиностроении»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

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

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	ведущий научный сотрудник	С.Г. Иванов
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
ПК-4	Способен проводить анализ информации по композиционным, металлическим и неметаллическим материалам, в том числе по вопросам подготовки и организации производственного и исследовательского процесса	ПК-4.1	Анализирует информацию по новым композиционным, металлическим и неметаллическим материалам с заданными свойствами и технологиям их производства

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Детали машин и основы конструирования, Инженерная и компьютерная графика, Материалы современного машиностроения, Металлические материалы и сплавы, Технология материалов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Наноматериалы и нанотехнологии, Организация и управление производством, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Технология модификации свойств материалов, Экспериментальные методы исследования в материаловедении

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	16	0	16	76	43

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

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (16ч.)

1. Порошковая металлургия и изделия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Что такое металлические порошки. Способы получения металлических порошков. Форма и гранулометрия порошков - как основа формирования порошковых изделий. Способы формирования порошковых изделий. Типы изделий. Преимущества и недостатки порошковой металлургии.

2. Материалы с памятью формы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,6] Понятие эффекта памяти формы. Реализация эффекта памяти формы в металлических и полимерных материалах. Металлические материалы с памятью формы, их характеристики и свойства. Полимерные материалы с памятью формы, их характеристики и свойства. Применение материалов с памятью формы.

3. Суперсплавы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,6,8] Понятие суперсплавов. Области применения суперсплавов. Металлургия суперсплавов. Виды суперсплавов. Обработка суперсплавов.

4. Композиционные материалы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,5,7] Понятие композиционных материалов и их виды. Получение композиционных материалов. Классификация композиционных материалов. Сверхтвердые композиционные материалы, их свойства, получение и применение. Слоистые композиционные материалы, их свойства, получение и применение. Металлические, полимерные и смешанные композиционные материалы их виды, основные свойства и применение.

5. Перспективные материалы сейчас и в будущем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Сверхвысокоэнтропийные материалы, их свойства, получение и применение. Примеры высокоэнтропийных материалов. Сплав Кантора и его свойства. Структурно-фазовое состояние сверхвысоэнтропийных материалов как фундаментальная характеристика их свойств. Обработка сверхвысокоэнтропийных материалов.

Практические занятия (16ч.)

1. Порошковая металлургия {беседа} (2ч.)[7,8] Основы подбора порошковых материалов, технологий их обработки в зависимости от поставленной задачи работоспособности изделия. Беседа с приведением примеров.

2. Металлические материалы с памятью формы {беседа} (2ч.)[3,4,6] Основы выбора металлических материалов с памятью формы с точки зрения оптимизации

инженерных задач. Беседа с приведением примеров.

3. Полимерные материалы с памятью формы {беседа} (2ч.)[6] Оптимизация инженерных задач с точки зрения применения полимерных материалов с памятью формы. Основы конструирования "умных" изделий с применением полимерных композитов с памятью формы.

4. Металлические композиционные материалы {беседа} (2ч.)[6,7,8] Области применения и способы изготовления металлических композиционных материалов. Оптимизация инженерных задач с применением металлических композиционных материалов

5. Полимерные и металлополимерные композиционные материалы. Металлокерамики. Керметы. {беседа} (2ч.)[2,3,5] Виды композиционных материалов за исключением металлических, их получение, свойства и области применения. Круг решаемых инженерных задач с применением различных композитов.

6. Композиционные материалы со специальными свойствами {беседа} (2ч.)[3,7,8] Композиционные материалы со специальными свойствами. Примеры таких материалов и области их текущего и перспективного использования. Материалы со специальными электрическими, магнитными и иными свойствами. Метаматериалы, их свойства и области применения.

7. Перспективы перспективных материалов {беседа} (2ч.)[3] Сверхвысокоэнтропийные материалы. Их текущие и возможные области использования.

8. Перспективные материалы вчера, сегодня, завтра {эвристическая беседа} (2ч.)[2,3,4,5,6,7,8] Эволюция материалов, ее направления и пути. Применение искусственного интеллекта для разработки материалов. Понятие "умных" материалов, и их примеры.

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Работа с конспектами лекций(16ч.)[2,3,4,5,6,7,8] Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям

2. Самостоятельная работа(16ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9] Проработка лекционного материала и литературных источников, подготовка к лекционным занятиям

3. Самостоятельная работа(12ч.)[2,3,4,5,6,7,8] Подготовка к контрольному опросу №1

4. Самостоятельная работа(12ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9] Подготовка к контрольному опросу №2

5. Самостоятельная работа(8ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9] Подготовка докладов

6. Подготовка к зачету(12ч.)[2,3,4,5,6,7,8]

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. Иванов С.Г., Гурьев М.А. Химико-термическая обработка и защитно-упрочняющие покрытия [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Gurjev_CHT_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Варгасов, Н. Р. Материаловедение : учебное пособие / Н. Р. Варгасов, М. М. Радкевич. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-9729-0946-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124185.html (дата обращения: 28.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Солнцев, Ю. П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения : учебное пособие / Ю. П. Солнцев, В. Ю. Пирайнен, С. А. Вологжанина ; под редакцией Ю. П. Солнцева. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2022. — 784 с. — ISBN 978-5-93808-387-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/122438.html (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Елагина, О. Ю. Перспективные материалы и технологии для повышения долговечности оборудования и конструкций нефтегазовой отрасли : учебное пособие / О. Ю. Елагина. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-9729-1112-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/123807.html (дата обращения: 14.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

5. Машков, Ю. К. Трибофизика конструкционных материалов : учебное пособие / Ю. К. Машков, О. В. Малий. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 177 с. — ISBN 978-5-4497-1987-4, 978-5-8149-2439-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/129017.html (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Маркова, Е. В. Перспективные направления развития материалов и методов их обработки : учебное пособие / Е. В. Маркова, О. В. Чечуга. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 148 с. — ISBN 978-5-9729-0952-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/123808.html (дата обращения: 14.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Тер-Акопян, М. Н. Химия металлов : учебник / М. Н. Тер-Акопян, Ю. В. Соколова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-9729-1064-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/123910.html (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Волкогон, Г. М. Прогрессивные методы синтеза нанокристаллических порошков : монография / Г. М. Волкогон, Ж. В. Еремеева, Д. А. Ледовской. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 124 с. — ISBN 978-5-9729-0917-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/123817.html (дата обращения: 14.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

9. http://docs.cntd.ru

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)

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
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».