

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.1.1 «Композиционные материалы специального назначения»**

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	доцент	Е.А. Головина
Согласовал	Зав. кафедрой «ССМ»	С.В. Ананьин
	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.	Композиционные материалы с дисперсным наполнением
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа

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	24	12	12	60	57

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 (24ч.)

- 1. Виды ионизирующих излучений. {беседа} (2ч.)[2,5,8]** Единицы характеристик поля излучения и активности радионуклидов. Факторы, влияющие на радиационные процессы (давление, температура, атмосфера). Радиационная стойкость композиционных материалов.
- 2. Действие ионизирующих излучений на материал {беседа} (4ч.)[2,5,9]** Действие ионизирующих излучений на материал (газ, жидкость, аморфные и твердые тела). Действие ионизирующих излучений на полимеры, высокополимеры. Действие ионизирующих излучений на волокнистые наполнители, полимерные связующие, композиционные и теплозащитные материалы. Деструкция. Структурирование. Основные закономерности
- 3. Использование радиационно-стимулирующих процессов для создания материалов с заранее заданными свойствами {беседа} (4ч.)[2,5]** Прямое воздействие радиационного отверждения на материал с изменением свойств в нужном направлении. Радиационно-термическое отверждение. Радиационное отверждение. Модификация поверхности наполнителя (создание промежуточных, барьерных слоев, активных центров)
- 4. Классификация УУКМ. Армирующие структуры для УУКМ. Углеродная матрица и ее функции. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,7]** Карбонизация как метод получения УМ и ее свойства. Физико-химические процессы стадии карбонизации. Механизм и кинетика карбонизации. Зависимость свойств УУКМ от вида исходного связующего. Свойства карбонизированной матрицы, необходимость повторных пропиток. Параметры процесса. Изотермический, неизотермический, импульсный методы получения пироуглерода.
- 5. Проектирование УУКМ, удовлетворяющего требуемым эксплуатационным свойствам изделия {беседа} (6ч.)[5,7]** Высокотемпературная обработка (графитизация КМ). Термобарический процесс изготовления УУКМ. Процессы получения УУКМ с комбинированными матрицами. УУКМ для работы при высоких температурах. Формирование УУКМ: исследование способа изготовления; разработка способа изготовления. Механика УУКМ. Применение УУКМ. УУКМ – как термостойкий материал. Проблемы окисления
- 6. Выбор теплозащитных материалов и покрытий на основе знаний о взаимосвязи структуры и свойств материалов в с их физико-механическими, технологическими и эксплуатационными свойствами {беседа} (2ч.)[3,5,7]** Теплозащитные материалы (ТЗМ). Применение для ТЗ резиноподобных материалов. Выбор материала ТЗ с материалом защищаемого изделия. Характеристики полимерных матриц, применяемых в корпусах твердотопливных ракетных двигателей (РДТТ). Комплексные требования к материалам внутренней теплозащиты. Выбор каучуков как основы для материалов ТЗ. Свойства бутадиен-нитрильных каучуков. Полимерные наполнители для ТЗМ

(фенолформальдегидные смолы и минеральные наполнители). Вулканизация ТЗМ. Новые типы ТЗМ.

7. Проектирование пенопластов, удовлетворяющих требуемым теплозащитным эксплуатационным свойствам изделия {беседа} (4ч.)[4,5]
Основы теории вспененных полимеров. Вспенивание полимеров. Фиксация пены. Влияние наполнителя на пенообразование. Морфология пенопластов. Типы ячеистых и пористых систем. Открыто- и закрытоячеистые пенопласты. Форма и размеры ячеек. Структура пенопластов. Механические свойства пенополимеров. Зависимость деформационно-прочностных свойств пенополимеров от температуры. Зависимость напряжения от кажущейся плотности. Теплопроводность. Горючесть вспененных материалов. Методы снижения горючести.

Практические занятия (12ч.)

- 1. Характеристики поля излучения. {дискуссия} (2ч.)[1,2]** Дозовые характеристики поля излучения. Взаимодействие гамма-излучения с веществом. Взаимодействие нейтронов с веществом. Классификация защит от высокоэнергетических излучений. Точечный изотропный источник. Цилиндрический поверхностный источник с распределенными на боковой поверхности источниками.
- 2. Определение защитных свойств различных материалов от радиационного излучения {дискуссия} (8ч.)[1,2,8]**
- 3. Теплозащитные свойства пенополимеров. Элементы теории теплопроводности. {дискуссия} (2ч.)[1,5,7]**

Лабораторные работы (12ч.)

- 1. Влияние ионизирующих излучений на физико-механические свойства полимерных связующих(4ч.)[1]**
- 2. Моделирование пространственно-армирующих структур(4ч.)[1]**
- 3. Исследование образцов вспененного материала на основе полиэфирных смол без наполнения. Определение физико-механических характеристик вспененных материалов(4ч.)[1]**

Самостоятельная работа (60ч.)

- 1. Подготовка к лекциям(10ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9]** 1, 2 контрольная работа
- 2. Подготовка к лабораторным работам(20ч.)[1]**
- 2. Подготовка к практическим занятиям {«мозговой штурм»} (10ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]**
- 4. Подготовка к зачету(20ч.)[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. Головина Е. А. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям и лабораторному практикуму по курсу "Композиционные материалы специального назначения" [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2016.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Golovina_kmsn_pr_lab.pdf, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Головина Е. А. Лекции по дисциплине Радиационное материаловедение [Электронный ресурс]: Курс лекций.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2013.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ftkm/Golovina-rmlec.pdf>, авторизованный

3. Галимов, Э. Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения : учебное пособие / Э. Р. Галимов, А. Л. Абдуллин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-4864-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126707> (дата обращения: 08.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Богодухов, С. И. Материаловедение : учебник / С. И. Богодухов, Е. С. Козик. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2020. — 504 с. — ISBN 978-5-907104-39-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151079> (дата обращения: 08.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Головина, Е. А. Лекции по курсу "Композиционные материалы специального назначения" / Е. А. Головина. - Барнаул : АлтГТУ, 2013. - 108 с. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ftkm/Golovina-kmsnlec.pdf>, авторизованный.

6.2. Дополнительная литература

6. Нано- и биокompозиты : учебное пособие / под редакцией А. К.- Т. Лау [и др.] ; перевод с английского И. Ю. Горбуновой, Т. П. Мосоловой. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 393 с. — ISBN 978-5-00101-727-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135507> (дата обращения: 08.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник /

Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пиирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118630> (дата обращения: 08.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

8. Радиационные процессы в технологии полимерных композиционных материалов [Текст] : [монография] / В. Б. Маркин, В. В. Воробей ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова, Учеб.-науч.-произв. центр "Композит". - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2018. - 249 с. : ил.

9. ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА РЕЛАКСАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА СТЕКЛОПЛАСТИКА

Маркин В.Б., Аникеева Л.М., Жолнеров А.В.

Вестник Барнаульского государственного педагогического университета. 2002. № 2-3. С. 78-82.

<https://elibrary.ru/item.asp?id=18956832>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых 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	Chrome
2	LibreOffice
3	SOLIDWORKS 2015
4	Windows
5	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
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий

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».