Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации производственных процессов

Кафедра электромеханики им. А. Б. Зеленова

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по
учебной работе
_____ Д. В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные материалы в робототехнике
(наименование дисциплины)

15.03.06 Мехатроника и робототехника
(код, наименование направления)

Интеллектуальная робототехника
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины: обучение студентов основам подходов при выборе материалов для реализации того или иного изделия с вполне определенными техническими характеристиками.

Задачи изучения дисциплины: рассмотрение общих концепций природы и свойств конструкционных материалов, материалов со специальными свойствами как на основе материалов, так и неметаллов.

Дисциплина направлена на формирование компетенций ОПК-1 выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», Обязательная часть Блока 1 подготовки студентов по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника (профиль «Интеллектуальная робототехника»).

Дисциплина основывается на базе дисциплин: «Информатика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Объектно-ориентированное программирование», «Параллельные и облачные вычисления».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с применением вычислительной техники и программного обеспечения в различных сферах деятельности.

Курс является фундаментом для формирования навыков и умений по расчетам и проектированию электромеханических систем.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч. для групп ИР), практические работы (54 ак.ч. для групп ИР) и самостоятельная работа студента (90 ак.ч. для групп ИР).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Современные материалы в робототехнике» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1	ИД-11 ОПК-1 Применяет современные материалы при проектировании робототехнических и мехатронных устройств при решении задач профессиональной деятельности

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 108 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным работам, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак. ч.	Ак .ч. по семестрам
		4
Аудиторная работа, в том числе:	90	54
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	54	0
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект		
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	90	90
Подготовка к лекциям	18	18
Подготовка к лабораторным работам	27	27
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	0	0
Выполнение курсовой работы / проекта	0	0
Расчетно-графическая работа (РГР)	0	0
Реферат (индивидуальное задание)	0	0
Домашнее задание	0	0
Подготовка к контрольной работе	0	0
Подготовка к коллоквиумам	6	6
Аналитический информационный поиск	10	10
Работа в библиотеке	11	11
Подготовка к зачету	18	18
Промежуточная аттестация – экзамен (З)	3	3
Общая трудоемкость дисциплины		
Ак. ч.	180	180
З. е.	5	5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3 дисциплина разбита на 7 тем:

– тема 1 (Ведение. Строение и свойства вещества в твердом состоянии);

– тема 2 (Теория сплавов);

– тема 3 (Конструкционные материалы);

– тема 4 (Электротехнические материалы);

– тема 5 (Неметаллические материалы и их свойства. Композиционные материалы. Диэлектрики.);

– тема 6 (Материалы для обеспечения технологических процессов эксплуатации и производства изделий);

– тема 7 (Нанотехнологии и наноматериалы).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	Ведение. Строение и свойства вещества в твердом состоянии	Введение. Предмет материаловедения. Проблемы и достижения материаловедения. Агрегатные состояния и свойства материалов: механические, триботехнические, электрические, магнитные, технологические. Классификация материалов.	4	Общие тенденции развития мехатронных систем	6	–	–
2	Теория сплавов	Общие сведения о металлах и их сплавах. Фазовые состояния сплавов. Полиморфные превращения в металлах и сплавах. Диаграмма состояния сплава.	6	–	–	–	–
3	Конструкционные материалы	Конструкционные материалы. Железо и его сплавы. Классификация сплавов на основе железа. Свойства сплавов железа в системе железо-углерод. Стали. Чугуны. Цветные металлы и сплавы.	4	–	–	–	–
4	Электротехнические материалы	Проводники и диэлектрики. Влияние строения материала на электропроводимость. Коррозионная стойкость материалов в условиях протекания электрических токов. Защита от электрохимической коррозии.	4	–	–	Системы технического зрения	9

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
5	Неметаллические материалы и их свойства. Композиционные материалы. Диэлектрики.	Неметаллические материалы и их свойства. Композиционные материалы.	6	Разработка простейшего мобильного робота	6	–	–
6	Материалы для обеспечения технологических процессов эксплуатации и производства изделий	Смазочные материалы. Клеящие составы. Растворители.	6	–	–	Системы непрерывного управления.	9
7	Нанотехнологии и наноматериалы	Виды и свойства наноматериалов. Технологии получения наноматериалов.	4	–	–	–	–
Всего аудиторных часов			36	–	18	–	18

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf).

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-4, ОПК-14	Зачет	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

– тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (1 коллоквиум) – всего 40 баллов;

– лабораторные и практические работы – всего 60 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60 % от максимального.

Зачет по дисциплине «Современные материалы в робототехнике» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п. 6.4), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашние задания

Для студентов очной формы обучения домашние задания не предусмотрены.

6.3 Темы рефератов

Написание рефератов при изучении дисциплины не предусмотрено.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Ведение. Строение и свойства вещества в твердом состоянии

1) Что изучает материаловедение и каковы его основные задачи?
2) Какие агрегатные состояния вещества вам известны и чем они характеризуются?
3) Какие механические свойства материалов являются наиболее важными?
4) Как классифицируются материалы по их электрическим и магнитным свойствам?
5) Какие триботехнические свойства материалов существуют и как они влияют на эксплуатацию?
6) Какие технологические свойства материалов учитываются при их обработке?
7) Какие ключевые достижения в материаловедении оказали наибольшее влияние на современные технологии?

Тема 2 Теория сплавов

1) Каковы основные отличия металлов от их сплавов?
2) Что такое фазовые состояния сплавов и как они определяются?
3) Какие полиморфные превращения происходят в металлах и сплавах?
4) Как строится диаграмма состояния сплава и что она показывает?
5) Какие типы диаграмм состояния сплавов существуют?
6) Как влияет состав сплава на его структуру и свойства?

7) Какие методы используются для исследования фазового состава сплавов?

Тема 3 Конструкционные материалы.

1) Какие материалы относятся к конструкционным и где они применяются?

2) Каковы основные свойства железа и его сплавов?

3) Как классифицируются сплавы на основе железа?

4) Какие фазы присутствуют в системе железо-углерод и как они влияют на свойства сплавов?

5) Чем отличаются стали от чугунов по составу и свойствам?

6) Какие цветные металлы и их сплавы наиболее востребованы в промышленности?

7) Как легирование влияет на механические и эксплуатационные свойства сталей?

Тема 4 Электротехнические материалы

1) Какие материалы относятся к проводникам, а какие – к диэлектрикам?

2) Как строение материала влияет на его электропроводность?

3) Какие факторы способствуют коррозии материалов при протекании электрического тока?

4) Какие методы защиты от электрохимической коррозии наиболее эффективны?

5) Какие материалы обладают высокой коррозионной стойкостью в электротехнике?

6) Как температура влияет на электропроводность металлов и полупроводников?

7) Какие композиционные материалы применяются в электротехнике?

Тема 5 Неметаллические материалы и их свойства. Композиционные материалы. Диэлектрики.

1) Какие виды неметаллических материалов наиболее распространены?

2) Какими свойствами обладают диэлектрики и где они применяются?

3) Что такое композиционные материалы и каковы их преимущества?

4) Какие полимерные материалы используются в технике и промышленности?

5) Как классифицируются неметаллические материалы по их структуре?

6) Какие методы применяются для улучшения свойств композитов?

7) Каковы основные недостатки неметаллических материалов по сравнению с металлами?

Тема 6 Материалы для обеспечения технологических процессов эксплуатации и производства изделий

1) Какие функции выполняют смазочные материалы в технике?
2) Какие виды смазок существуют и где они применяются?
3) Какие свойства должны иметь клеящие составы для надежного соединения материалов?
4) Какие растворители используются в промышленности и как их выбирают?
5) Как влияет состав смазочных материалов на их эксплуатационные характеристики?
6) Какие экологические требования предъявляются к современным растворителям?
7) Какие инновационные материалы применяются для уменьшения трения и износа?

Тема 7 Нанотехнологии и наноматериалы.

1) Что такое наноматериалы и каковы их основные свойства?
2) Какие виды наноматериалов существуют и где они применяются?
3) Какие технологии используются для получения наноматериалов?
4) Как наноразмерная структура влияет на механические и физические свойства материалов?
5) Каковы перспективы применения наноматериалов в электронике и медицине?
6) Какие методы исследования используются для изучения наноструктур?
7) Какие проблемы и ограничения существуют при массовом производстве наноматериалов?

6.5 Вопросы для подготовки к зачету

1) Что изучает материаловедение и каковы его основные задачи?
2) Какие агрегатные состояния вещества вам известны и чем они характеризуются?
3) Какие механические свойства материалов являются наиболее важными?
4) Как классифицируются материалы по их электрическим и магнитным свойствам?
5) Какие триботехнические свойства материалов существуют и как они влияют на эксплуатацию?
6) Какие технологические свойства материалов учитываются при их обработке?

7) Какие ключевые достижения в материаловедении оказали наибольшее влияние на современные технологии?

8) Каковы основные отличия металлов от их сплавов?

9) Что такое фазовые состояния сплавов и как они определяются?

10) Какие полиморфные превращения происходят в металлах и сплавах?

11) Как строится диаграмма состояния сплава и что она показывает?

12) Какие типы диаграмм состояния сплавов существуют?

13) Как влияет состав сплава на его структуру и свойства?

14) Какие методы используются для исследования фазового состава сплавов?

15) Какие материалы относятся к конструкционным и где они применяются?

16) Каковы основные свойства железа и его сплавов?

17) Как классифицируются сплавы на основе железа?

18) Какие фазы присутствуют в системе железо-углерод и как они влияют на свойства сплавов?

19) Чем отличаются стали от чугунов по составу и свойствам?

20) Какие цветные металлы и их сплавы наиболее востребованы в промышленности?

21) Как легирование влияет на механические и эксплуатационные свойства сталей?

22) Какие материалы относятся к проводникам, а какие – к диэлектрикам?

23) Как строение материала влияет на его электропроводность?

24) Какие факторы способствуют коррозии материалов при протекании электрического тока?

25) Какие методы защиты от электрохимической коррозии наиболее эффективны?

26) Какие материалы обладают высокой коррозионной стойкостью в электротехнике?

27) Как температура влияет на электропроводность металлов и полупроводников?

28) Какие композиционные материалы применяются в электротехнике?

29) Какие виды неметаллических материалов наиболее распространены?

30) Какими свойствами обладают диэлектрики и где они применяются?

31) Что такое композиционные материалы и каковы их преимущества?

32) Какие полимерные материалы используются в технике и промышленности?

33) Как классифицируются неметаллические материалы по их структуре?

34) Какие методы применяются для улучшения свойств композитов?

35) Каковы основные недостатки неметаллических материалов по сравнению с металлами?

36) Какие функции выполняют смазочные материалы в технике?

37) Какие виды смазок существуют и где они применяются?

38) Какие свойства должны иметь клеящие составы для надежного соединения материалов?

39) Какие растворители используются в промышленности и как их выбирают?

40) Как влияет состав смазочных материалов на их эксплуатационные характеристики?

41) Какие экологические требования предъявляются к современным растворителям?

42) Какие инновационные материалы применяются для уменьшения трения и износа?

43) Что такое наноматериалы и каковы их основные свойства?

44) Какие виды наноматериалов существуют и где они применяются?

45) Какие технологии используются для получения наноматериалов?

46) Как наноразмерная структура влияет на механические и физические свойства материалов?

47) Каковы перспективы применения наноматериалов в электронике и медицине?

48) Какие методы исследования используются для изучения наноструктур?

49) Какие проблемы и ограничения существуют при массовом производстве наноматериалов?

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Земсков, Ю. П. Материаловедение / Ю. П. Земсков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 188 с. — ISBN 978-5-507-48829-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/364784 (дата обращения: 20.08.2024).

2. Илларионов, И. Е. Материаловедение : учебное пособие / И. Е. Илларионов, Э. Л. Львова, И. А. Стрельников. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 248 с. — ISBN 978-5-9729-1873-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/428585 (дата обращения: 20.08.2024).

Дополнительная литература

1. Основы нанотехнологий и наноматериалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Витязь П.А., Свидунович Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2010.— 302 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20108. (дата обращения: 20.08.2024)

2. Сазонов К.Е. Материаловедение [Электронный ресурс]: руководство к лабораторным работам/ Сазонов К.Е.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006.— 96 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17932 (дата обращения: 20.08.2024)

Учебно-методическое обеспечение

1. 3. Орлов, А. С. Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов : лабораторный практикум / А. С. Орлов, Е. Г. Рубцова, И. Ю. Зиброва. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 87 с. Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/30839.html. (дата обращения: 20.08.2024)

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва.

— URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. — Текст : электронный.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — https://www.gosnadzor.ru/. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 8.

Таблица 8.1 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: *Компьютерный класс кафедры ЭМ* - Персональный компьютер – 17 шт - Принтер HP1100 - Сканер	ауд 319, корп. главный

Лист согласования РПД

Разработал
доц. кафедры электромеханики
им. А. Б. Зеленова ____ _____ И.А. Карпук
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой _____ Д. И. Морозов
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
электромеханики им. А.Б. Зеленова от 22.08.2024г.

Декана факультета _____ В. В. Дьячкова
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника _____ И.А. Карпук
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра _____ О.А. Коваленко
(подпись) (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

<table>
<tr><td colspan="2">Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений</td></tr>
<tr><td>ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td><td>ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Основание:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Подпись лица, ответственного за внесение изменений</td></tr>
</table>