

Компонент ОПОП 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
производства
наименование ОПОП
Б1.В.01
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Новые материалы

Разработчик (и):

Баев Г.В.

ФИО

ст. преподаватель

должность

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Судовых энергетических установок и
судоремонта

наименование кафедры

протокол № 09 от 27 марта 2024

Заведующий кафедрой

подпись

К.О. Сергеев

ФИО

Мурманск
2024

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

- 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой**

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 способен контролировать процессы и ведение документации по пусконаладке, переналадке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем	ИД-4 _{ПК-1} – контролирует ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту ГПС	Знать: - строение и свойства новых материалов (металлов и сплавов, неметаллические материалы), наиболее важные превращения при нагреве и охлаждении материалов, условия фазовых и структурных превращений, классификацию черных и цветных металлов, сплавов и неметаллических материалов, их маркировку и область применения; - технологические процессы получения и обработки деталей; принципы работы и конструктивные особенности основного технологического оборудования реализации гибких производственных систем. Уметь: - грамотно проектировать технологические процессы термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки; - разрабатывать технологию и производить расчет технологических процессов изготовления деталей; - осуществлять выбор оборудования и технологической оснастки для реализации гибких производственных систем. Владеть: - навыками проведения определения основных механических свойств; - методиками разработки технологических процессов производства, при реализации гибких производственных систем.

- 2. Содержание дисциплины (модуля)**

Классификация и общая характеристика композитных материалов (КМ). Классификация свойств КМ и методы их количественной оценки. Свойства и параметры, учитываемые при изготовлении и ремонте систем и их компонентов. Базовые факторы, определяющие любые свойства КМ. Методы направленного изменения свойств КМ. Сравнительная

характеристика традиционных и новых полимерных композитных материалов (НПКМ) и их использования в ГПС. Поведение НПКМ в эксплуатации. Обзоры анализ традиционных макро технологий получения полуфабрикатов и готовых изделий. Характеристики и ограничения процессов, используемых для изготовления и ремонта ГПС. Прогрессивные технологии получения и обработки материалов и изделий. Актуальные проблемы и тенденции в области НПКМ и технологий.

Модуль I
Тема 1.1 Введение. Предмет и содержание дисциплины «Материаловедение», связь состава и строение материалов с их свойствами и закономерностями изменения под воздействием различных факторов. Методика изучения. Механические свойства и конструктивная прочность металлов и сплавов. Строение и свойства металлов и сплавов. Процессы кристаллизации металлов. Аллотропические превращения в металлах. Кристаллизация сплавов. Диффузионные процессы в металле. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.
Тема 1.2 Пластическая деформация. Напряжение и деформация. Упругая и пластическая деформация. Влияние пластической деформации на структуру металла. Текстура деформации. Влияние пластической деформации на свойства металла (наклеп). Влияние нагрева на строение и свойства деформированного металла. Возврат и полигонизация. Первичная рекристаллизация. Собирательная и вторичная рекристаллизация. Факторы, влияющие на размер зерна после рекристаллизации. Холодная и горячая деформация.
Тема 1.3 Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов. Связь между диаграммами состояния, структурой и свойствами сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом. Диаграмма состояния железо-цементит.
Тема 1.4 Теория и технология термической обработки стали. Управление структурой материалов для получения заданных свойств. Классификация видов термической обработки: отжиг, закалка, отпуск. Химико-термическая обработка.
Тема 1.5 Понятие об углеродистых сталях. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Влияние химического состава на механические свойства сплавов. Конструктивные металлы и сплавы. Классификация и маркировка сталей. Легированные стали и сплавы. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы.
Тема 1.6 Понятие о чугунах. Влияние примесей на структуру и свойства чугунов. Факторы, определяющие процессы графитизации. Классификация, маркировка и применение чугунов.
Тема 1.7 Цветные металлы и сплавы. Медь и сплавы на ее основе, свойства, маркировка. Алюминий и его сплавы, свойства, маркировка. Области применения цветных сплавов.
Тема 1.8 Неметаллические материалы. Общие сведения о неметаллических материалах. Пластические массы. Виды связующих и их свойства. Классификация полимерных материалов. Органические стекла. Композиционные материалы (карбоволокниты, бороволокниты, органоолокниты). Древесные материалы. Электротехнические материалы. Диэлектрические, полупроводниковые, проводниковые материалы.
Тема 1.9 Классификация НПКМ; их состав, особенности строения и свойства; примеры использования в ГПС. Полимерные, керамические, углерод-углеродные композиции, резина, стекло.
Тема 1.10. Эксплуатационные свойства КМ. Характеристика внешних воздействий и внутренних процессов в КМ. Понятие об усталости и ползучести металлов. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии. Старение КМ и методы его предотвращения. Сравнительная характеристика традиционных и НПКМ и их применение в ГПС.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/ контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Солнцев Ю.П. Материаловедение / Е.И. Пряхин // учебник для вузов. – СПб. : ХИМИЗДАТ, 2004. - 736 с. : ил. (24)
2. Лахтин Ю.М. Материаловедение / В.П. Леонтьева // учебник для вузов. – М. : Машиностроение, 2014. - 748 с. : ил. (1)
3. Лахтин, Ю. М. Материаловедение : учеб. для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 5-е изд., стер. - Москва : Альянс, 2009. - 527, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 520. (49)
4. Усова Л.А. Технология металлов и материаловедение : учебник для вузов и техникумов. – М. : Металлургия, 1987. - 688 с. : ил. (150)
5. Материаловедение : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / Г. Г. Сеферов [и др.]; под ред. В. Т. Батиенкова. - Москва : Инфра-М, 2014 ; 2009. - 149, [1] с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 147. (12) Солнцев Ю.П. Материаловедение / Е.И. Пряхин // учебник для вузов. – СПб. : ХИМИЗДАТ, 2004. - 736 с. : ил. (24)

Дополнительная литература

1. Сангалов, Ю. А. Полимеры: содружество химии, технологии и материаловедения /Ю. Сангалов // Вестник Академии наук РБ. – Том 13. - № 3. – С. 24 – 31. – Текст: электронный.
2. Указ президента № 642. Стратегия научно – технологического развития Российской Федерации. 2016 год. – Текст: электронный.
3. Правительство Российской Федерации. Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года. 2021 год. – Текст: электронный.
4. Каблов, Е. Композиты: сегодня и завтра / Е. Каблов // Металлы Евразии. – 2015. - №1. - С. 36-39. – Текст: электронный.
5. Кордонец, С. М. Требования Российского морского регистра судоходства к композиционным материалам. Опыт наблюдения, перспективы развития / С. Кордонец, М. Кутейников // Труды Крыловского государственного научного центра, Специальный выпуск. – 2018. - № 2. – С. 140 – 143. – УДК 620.22-419.8.001.76. – Текст: электронный.
6. Бисанова, С. А. Исторический аспект возникновения и развития промышленного производства полистирола / С. Бисанова // Вестник магистратуры. – 2017. - № 12 – 1(75) – С. 4-9. – ISSN 2223 – 4047. – Текст: электронный.
7. Гуняева, А. Г. Высокотемпературные полимерные композиционные материалы, разработанные во ФГУП «ВИАМ», для авиационно – космической техники: прошлое, настоящее, будущее / А. Гуняева, А. Курносов, И. Гуляев // Труды ВИАМ. – 2021. - № 1(95). – С. 43 – 53. –УДК 678.8. – Текст: электронный.

8. Петрова, Г. Н. Термопластичные материалы нового поколения для авиации / Г. Петрова, С. Ларионов, М. Платонов // Авиационные материалы и технологии. – 2017. - №S. – С.420 – 436. – УДК 678.073. – Текст: электронный.
9. Каблов, Е. Н. Материалы нового поколения – основа инноваций, технологического лидерства и национальной безопасности России / Е. Н. Каблов // Интеллект & Технологии. – 2016. - №2. – С.41-46. – Текст: электронный.
10. Раскутин, А. Е. Стратегия развития полимерных композиционных материалов / А. Е. Раскутин // Авиационные материалы и технологии. – 2017. - №S. – С.344-348. УДК 678.8 – Текст: электронный.
11. Раскутин, А. Е. Российские полимерные композиционные материалы нового поколения, их освоение и внедрение в перспективных разрабатываемых конструкциях / А. Е. Раскутин // Авиационные материалы и технологии. – 2017. - №S. – С. 349-367. – УДК 678.8. – Текст: электронный.
12. Федосеев, М.С. Теплостойкие полимеры и композиты на основе эпоксидных связующих различной химической природы / М. С. Федосеев, Л. Ф. Державинская // Вестник ПФИЦ. – 2022. - №2. – С.17-25. – УДК 678:686 + 547.781. – Текст: электронный.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Методика подготовки микрошлифа [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работе по курсу "Материаловедение. Технологии конструкционных материалов" / Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. технологии металлов и судоремонта ; сост. В. М. Орешкина. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 230 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
2. Лабораторный практикум по технологии конструкционных материалов [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам по курсу "Материаловедение и технология конструкц. материалов" для специальностей 180402.65 "Судовождение", 270102.65 "Промышленное и гражданское строительство", 190601.65 "Автомобили и автомобильное хозяйство" / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. технологии металла и судоремонта ; сост. В. М. Орешкина. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 577 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2011. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
3. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : метод. указания и контрол. задания для студентов заоч. формы обучения техн. специальностей 26.05.05 "Судовождение", 26.05.06 "Эксплуатация судовых энергетических установок", 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" / М-во образования и науки, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. технологии металлов и судоремонта ; сост. В. М. Орешкина, Л. С. Баева. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,21 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2017. - 53 с. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
4. www.mstu.edu.ru «Программа самообучения и контроля знаний по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» - разработчик Маринин А.А., профессор МГТУ

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы Справочные системы

Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань"

<http://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"

<http://biblioclub.ru>

Электронная библиотечная система "Консультант студента"

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html>

Электронно-библиотечная система "БиблиоРоссика"

<http://www.bibliorossica.com>

Электронно-библиотечная система "ibooks.ru"

<http://ibooks.ru>

Электронно-библиотечная система "КнигаФонд"

<http://www.knigafund.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018);
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор №32/224 от 14.07.2009);
3. MathWorks MATLAB 2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009);
4. PascalABC.NET версия 2.2, сборка 903 (23.04.2015) бесплатная некоммерческая лицензия;
5. Lazarus 1.2.6, версия FPC 2.6.4, ревизия SVN 46529, Лицензия: GNU GPL v.2.0/GNU LGPL v. 2.1;
6. Scilab-5.5.2 GNU General Public License (GPL) v.2.0;

КОМПАС-3D LT V12, бесплатная некоммерческая версия

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоёмкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоёмкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	1								Л/1			
Лекции	20			20					4			4
Лабораторные работы	20			20					4			4
Самостоятельная работа	104			104					132			132
Подготовка к промежуточной аттестации	-			-					4			4
Всего часов по дисциплине	144			141					144			144
/ из них в форме практической подготовки	40			40					8			8

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Зачет	+			+					+			+
Количество контрольных работ	1			1					1			1

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная / заочная формы
1	Испытание на твердость по Бринеллю и Роквеллу
2	Макроскопический анализ материалов
3	Изучение структуры и свойств углеродистых сталей, чугунов
4	Изучение структуры и свойств сплавов на основе меди
5	Изучение микроструктуры и свойств сплавов на алюминиевой основе
6	Изучение полимерных композитных материалов

