

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Карякин Андрей Виссарионович
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 20.02.2023 07:40:09
Уникальный программный ключ:
2e905c9a64921ebc9b6e02a1d35ea145f7838874

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)

НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 3 от 03.07.2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

«Материаловедение»

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль подготовки	Разработка оборудования для аддитивных технологий
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Новоуральск 2020

Курс	2
Семестр	4
Трудоёмкость дисциплины, ЗЕТ	3 ЗЕТ
Трудоёмкость дисциплины, час	108
Аудиторные занятия	
	72 часа
Из них:	
лекции	36 часов
практические занятия	20 часов
лабораторные работы	16 часов
курсовая работа	-
Самостоятельная работа	36 часов
Форма итогового контроля	Дифференцированный зачет
Контроль	-

Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП) Б1.В.01.15
Составитель: к.т.н., доцент кафедры ТМ Гусев Антон Валерьевич

Содержание

1. Цели освоения учебной дисциплины	4
2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4. Структура и содержание учебной дисциплины	5
5. Информационно-образовательные технологии	11
6. Средства для контроля и оценки	12
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины.....	17
8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.....	18

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями:

– Образовательного стандарта высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (утвержден Ученым советом университета, протокол №18/03 от 31.05.2018 г., актуализирован Ученым советом университета, протокол №18/09 от 10.12.2018 г.); компетентностной модели выпускника по направлению подготовки 15.03.05, профилю подготовки «Технология машиностроения»; рабочего учебного плана (РУП) по направлению подготовки 15.03.05, профилю подготовки «Разработка оборудования для аддитивных технологий».

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний, необходимых для правильного выбора и рационального использования различных материалов и технологий изготовления и упрочняющей обработки изделий различного назначения. Студент при проектировании новых или модернизации существующих изделий обязан технически и экономически обоснованно выбрать оптимальный вариант необходимого материала и его обработки, или должен найти наилучший в технико-экономическом аспекте вариант технологического процесса обработки принятого для данной конструкции материала

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Материаловедение» относится к базовой части профессионального модуля.

Знания и навыки, полученные в курсе «Материаловедение» не только повышают профессиональный уровень обучающегося, но и являются необходимыми для последующего усвоения студентами знаний по другим машиностроительным дисциплинам, в частности курсов «Оборудование промышленных производств», "Режущий инструмент" и др. Программа должна не только обеспечить приобретение знаний, умений, навыков, но и содействовать фундаментализации образования и развитию системного мышления студентов.

Большую роль в курсе «Материаловедения» имеет комплекс лабораторных работ, главной задачей которого является обучение студентов в процессе их самостоятельной работы на приборах и установках.

3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Данная дисциплина участвует в формировании следующих компетенций, трудовых действий, необходимых умений, необходимых знаний, установленных требованиями профессиональных стандартов, принятых для реализации в компетентностной модели:

УКЕ-1;ПК-1;ПК-5;ПК-6;ПК-6.3

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Структура учебной дисциплины

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Виды учебных занятий и их трудоёмкость в часах					Знания, умения, навыки	Форма контроля
		Лекции	Пр	ЛР	СРС	Кон-троль		
Курс 2, семестр 4								
1.	Введение в дисциплину	1	-	-	-		31, 33	КТ
2.	Физико – химические закономерности формирования структуры материалов. Особенности атомно-кристаллического строения металлов. Кристаллическое строение металлов и сплавов	2	4	4	4		У2	КТ ОПр
3.	Кристаллизация и структура металлов и сплавов.	2	4	4	6		У4, 35	КТ ОПр
4.	Кинетика кристаллизации.	2	4	-	8		32, 33, У2	КТ
5.	Диаграммы состояния сплавов	4	4	8	8		35, В1	КТ ОПр
6.	Механические свойства материалов и методы их оценки.	2	4	-	4		32, 34	
7.	Влияние химического состава на равновесную структуру сплавов. Понятие о сплавах. Сплавы системы «Железо – цементит»	4		-	4		32	
8.	Термическая обработка металлов и сплавов. Химико-термическая и термо-механическая обработка сплавов. Термическая обработка сталей	8		-	2		35, У3	
9.	Конструкционные материалы. Общие требования к конструкционным	6					34, У1	

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Виды учебных занятий и их трудоёмкость в часах					Знания, умения, навыки	Форма контроля
		Лекции	Пр	ЛР	СРС	Контроль		
	материалам Классификация конструкционных материалов							
10.	Цветные металлы и сплавы.	2					31	
11.	Неметаллические материалы	1					У4, У5	
12.	Инструментальные материалы	2					У5	
	Итого:	36	20	16	36			ЗаО
Примечание: Пр – практические занятия, ЛР – лабораторная работа, ЗаО – дифференцированный зачет, ОПр – отчёт о выполнении лабораторных работ, КТ – контрольный тест								

4.2. Содержание учебной дисциплины

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудо- ёмкость, час
4 курс 7 семестр			
Лекции			
1.	Введение в дисциплину	Содержание науки о материалах, ее место в ряду технических дисциплин, связь со специальными курсами. Краткие сведения из истории материаловедения	1
2.	Физико – химические закономерности формирования структуры материалов. Особенности атомно-кристаллического строения металлов. Кристаллическое строение металлов и сплавов	Особенности атомно-кристаллического строения металлов. Кристаллическое строение металлов и сплавов.	2
		Понятие об изотропии и анизотропии. Влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов. Кристаллизация металлов и сплавов.	
		Форма кристаллов и строение слитков. Аморфное состояние материалов. Дефекты кристаллического строения. Диффузия в металлах и сплавах.	
		Анализ макроструктуры и микроструктуры. Полиморфные превращения.	

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудо-ёмкость, час
3.	Кристаллизация и структура металлов и сплавов.	Типы фазовых превращений и состояния вещества. Термодинамические условия фазовых превращений. Кристаллизация. Механизм кристаллизации.	2
4.	Кинетика кристаллизации.	Уравнение Авраами. Работа образования зародышей кристаллизации. Механизм образования зародыша. Строение слитка. Ликвация. Закалка из жидкого состояния. Аморфное состояние. Превращения в твердом состоянии	2
5.	Диаграммы состояния сплавов	Общие понятия и определения. Фаза, компонента, концентрация, число степеней свободы системы. Правило фаз Гиббса. Строение сплавов: механическая смесь, химическое соединение, твердые растворы. Основные типы диаграмм: диаграмма для сплавов образующих механическую смесь (I рода)	4
		Диаграмма для сплавов с ограниченной растворимостью (II рода) Диаграммы с эвтектикой и перитектикой. Диаграмма для сплавов с неограниченной растворимостью (III рода), диаграмма для сплавов с химическими соединениями (IV рода).	
		Диаграмма для трехкомпонентного сплава. Общие правила построения диаграмм. Концентрационный треугольник, изотермические сечения, поверхность ликвидуса.	
6.	Механические свойства материалов и методы их оценки.	Упругая и пластическая деформация. Понятие об основных механических свойствах металлов и сплавов. Испытание на прочность. Построение диаграмм растяжения. Методы определения твердости. Испытания на ударную вязкость. Испытания на усталость. Испытания на ползучесть материала.	2
7.	Влияние химического состава на равновесную структуру сплавов. Понятие о сплавах. Сплавы системы «Железо – цементит»	Понятие о сплавах. Классификация и структура металлов и сплавов. Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов. Связь между диаграммами состояний и свойствами двухкомпонентных сплавов.	4
		Построение диаграммы состояния «Железо – цементит». Производство железоуглеродистых сплавов. Выплавка чугуна. Производство стали.	
8.	Термическая обработка металлов и сплавов. Химико-	Классификация видов термической обработки металлов и сплавов. Оборудование для термической обработки.	2

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудо- ёмкость, час
	термическая и термо-механическая обработка сплавов. Термическая обработка сталей	Выбор режимов термической обработки. Отжиг I и II рода. Нормализация. Закалка с полиморфным и безполиморфного превращений.	2
		Химико – термическая обработка сплавов. Цементация. Азотирование. Силицирование. Диффузионная металлизация. Оборудование для ХТО.	2
		Термо – механическая обработка металлов и сплавов. Низкотемпературная ТМО. Высокотемпературная ТМО. Предварительная ТМО.	2
9.	Конструкционные материалы. Общие требования к конструкционным материалам Классификация конструкционных материалов	Общие требования к конструкционным материалам Классификация конструкционных материалов. Классификация конструкционных материалов. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Конструкционные стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Маркировка конструкционных сталей.	2
		Материалы с особыми технологическими свойствами. Материалы с высокой твердостью поверхности.	2
		Конструкционные материалы с особыми свойствами. Материалы с малой плотностью. Материалы с высокими упругими свойствами. Материалы с высокой удельной прочностью.	1
		Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Коррозионно-стойкие материалы. Коррозионно-стойкие покрытия. Жаростойкие материалы. Жаропрочные материалы.	1
10	Цветные металлы и сплавы.	Медные, алюминиевые, титановые и цинковые сплавы, их свойства и назначение	2
11.	Неметаллические материалы	Классификация и применения неметаллических материалов. Классификация неметаллических материалов. Пластмассы. Керамические материалы. Каучук и его производные. Неорганические стекла. Древесина и ее разновидности. Композиционные материалы на неметаллической основе.	1
12.	Инструментальные материалы	Материалы для режущих, измерительных и деформирующих инструментов. Материалы для режущих и измерительных инструментов. Углеродистые стали. Быстрорежущие стали. Спеченные твердые сплавы. Сверхтвердые материалы. Стали для измерительных инструментов. Стали для инструментов холодной обработки давлением. Стали для инструментов горячей обработки давлением.	2

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудо-ёмкость, час
Итого:			36
Практические занятия			
1.	Влияние химического состава на равновесную структуру сплавов. Понятие о сплавах. Сплавы системы «Железо – цементит»	Изучение структуры и свойств различных групп алюминиевых сплавов и процессов их термической обработки	6
		Изучение структуры и свойств сплавов на основе меди	4
		Изучение структуры и свойств сплавов системы «железо-цементит	4
2.	Диаграммы состояния сплавов	Построение диаграмм состояния	6
Итого:			20
Лабораторные работы			
1.	Термическая обработка металлов и сплавов. Химико-термическая и термо-механическая обработка сплавов. Термическая обработка сталей	Отжиг и нормализация стали	4
		Закалка и отпуск стали	4
2.	Физико – химические закономерности формирования структуры материалов. Особенности атомно-кристаллического строения металлов. Кристаллическое строение металлов и сплавов	Структура и свойства чугуна и цветных сплавов	4

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудо- ёмкость, час
3.	Механические свойства материалов и методы их оценки. Упругая и пластическая деформация. Понятие об основных механических свойствах металлов и сплавов. Испытание на прочность	Измерение твердости сталей и сплавов различными методами	4
Итого:			16

Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ»

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и её содержание	Трудоёмкость, час
1.	Все темы	Работа с конспектами и методическими материалами (в том числе использование Интернет-ресурсов) в течение периода изучения дисциплины;	2
		Выполнение домашних заданий в реферативной форме	4
		Подготовка к зачету	4
2.	Физико – химические закономерности формирования структуры материалов. Особенности атомно-кристаллического строения металлов. Кристаллическое строение металлов и сплавов	Подробное изучение следующих разделов: Твердые растворы. Кристаллизация. Механизмы кристаллизации. Превращения в твердом состоянии.	2
		Подготовка к лабораторным работам. Подготовка отчета по лабораторной работе.	2
3.	Влияние химического состава на равновесную структуру сплавов.	Подробное изучение раздела: Общие правила построения диаграмм	8

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и её содержание	Трудоёмкость, час
	Понятие о сплавах. Сплавы системы «Железо – цементит»		
4.	Термическая обработка металлов и сплавов. Химико-термическая и термо-механическая обработка сплавов. Термическая обработка сталей	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка отчета по лабораторной работе.	8
5.	Механические свойства материалов и методы их оценки. Упругая и пластическая деформация. Понятие об основных механических свойствах металлов и сплавов. Испытание на прочность	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка отчета по лабораторной работе.	6
Итого:			36
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов: 1) Гуляев А. П. Металловедение. - М.: Metallurgy, 1977, 647с. 2) Лахитин Ю. М., Леонтьева М. А. Основы материаловедения. - М.: Metallurgy, 1980, 425 с. 3) Лахитин Ю. М. Металловедение и термическая обработка металлов. - М.: Metallurgy, 1976, 425с. 4) Отжиг и нормализация. Методическое пособие к лабораторной работе по курсу «Материаловедение». Новоуральск; НПИ МИФИ, 1998. - 11 с.: ил. 5) Н.А. Девятковский. Измерение твердости металлов и сплавов. Методические указания к лабораторной работе по курсу «Материаловедение» (для студентов специальности 151001). Новоуральск; НГТИ, 2004. - 19 с.: ил. 6) Ш.М. Шейхалиев. Закалка и отпуск стали. Методическое пособие к лабораторной работе по курсу «Материаловедение». Новоуральск; НПИ МИФИ, 1998. - 16 с.: ил. 7) Ш.М. Шейхалиев. Изучение структуры стали и сплавов. Методическое пособие к лабораторной работе по курсу «Материаловедение» (для студентов специальности 151001). Новоуральск; НГТИ, 2005. - 10 с.: ил.			

5. Информационно-образовательные технологии

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

Аудиторные занятия представлены в формате лекций и практических занятий. Лекции проводятся с использованием учебных презентаций.

В ходе выполнения практических работ студенты выполняют задания совместно с преподавателем, при этом у них формируются необходимые умения. Проведение лабораторных

работ предполагает высокую степень самостоятельности при решении поставленной задачи. В результате у студента формируются практические навыки, связанные с разработкой управляющих программ различного уровня сложности.

Для повышения уровня подготовки студентов в течение семестра организуются консультации (как очные, так и онлайн на платформе ZOOM), во время которых проводится разъяснение сложных для понимания вопросов теоретического курса и практических задач, принимаются задолженности по контрольным работам и контролируется ход выполнения самостоятельных работ.

6. Средства для контроля и оценки

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система. Для текущей аттестации используются материалы фонда оценочных средств (ФОС).

Итогом первой части курса является экзамен по результатам выполнения домашних контрольных работ (проверяются теоретические знания). Допуском к зачету является выполнение всех практических и домашних работ. Студенты, не выполнившие практические работы, не оформившие отчеты по домашним работам, на промежуточную аттестацию не допускаются.

Перечень вопросов к зачету

1. Наука о материалах. История становление и развития. Роль в решении задач в технологии машиностроения.
2. Какие связи реализуются в твердых телах?
3. Зависимость свойств тел от типа связи.
4. Какие типы решеток характерны для металлов?
5. Какие фазы встречаются в металлах и сплавах?
6. Какие аллотропические фазы характерны для железа и углерода?
7. Фазовые превращения в металлах.
8. Изменение свободной энергии при фазовых превращениях.
9. Изменение энтальпии и энтропии при кристаллизации.
10. Зависимость скорости кристаллизации от переохлаждения и времени.
11. Записать и объяснить уравнение Авраами-Колмогорова.
12. Какова структура слитка?
13. Как образуются ликвации и поры в слитках?
14. Чем отличаются механические смеси от твердых растворов?
15. Построить диаграмму эвтектического типа.
16. Построить диаграмму с неограниченной растворимостью .
17. Построить диаграмму с интерметаллическим соединением.

18. Раскрыть правило рычага.
19. Общие представления построения тройной диаграммы.
20. 21 Построить диаграмму растяжения металлов. Указать области упругих, пластичных деформаций.
21. Объяснить сущность хрупкого разрушения.
22. Роль дислокаций и примесных дефектов на упрочнение.
23. Рассказать о механизме упрочнения после закалки.
24. Указать все возможные фазы в системе железо-цементит.
25. Указать все возможные превращения в системе железо-углерод.
26. Структурная схема классификации сталей.
27. Как влияют примеси Si, C, P и S на свойства стали.
28. Как влияют легирующие компоненты (Cr, Ti, Ni, Mo и др. на свойства стали).
29. Какие легирующие компоненты повышают жаростойкость
30. Серые чугуны, их классификация по форме графита и строению металлической основы. Влияние скорости охлаждения и примесей на процесс графитизации. Маркировка различных типов серых чугунов.
31. Модифицированные чугуны. Условия получения высокопрочного и ковкого чугунов. Связь между структурой и механическими свойствами этих чугунов.
32. Сравнительный анализ свойств серых, белых чугунов и углеродистых сталей. Области применения различных типов серых чугунов.
33. Превращения в стали при охлаждении. Диаграмма изотермического превращения переохлаждённого аустенита. Структура и свойства продуктов превращения.
34. Диаграмма изотермического превращения переохлаждённого аустенита. Структура и свойства продуктов превращения, образуемых при различных скоростях охлаждения.
35. Критическая скорость закалки. Мартенситное превращение и его особенности. Структура и свойства мартенсита. Причина его высокой твёрдости.
36. Остаточный аустенит, причины его сохранения при закалке; влияние на свойства изделий. Обработка стали холодом, её назначение и способ осуществления.
37. Зависимость твёрдости закалённой стали от содержания углерода. Дефекты закалённой стали, причины их возникновения и меры предупреждения. Преимущества и недостатки различных видов закалки.

38. Превращения в закалённой стали при отпуске. Изменение структуры и механических свойств стали в результате отпуска. Отличие структур, получаемых в результате отпуска, от аналогичных структур, образующихся при превращении переохлаждённого аустенита.
39. Отпускная хрупкость сталей, её разновидности и способы предотвращения.
40. Отжиг стали, его разновидности. Назначение различных видов отжига и режимы их проведения. Структура и свойства стали после отжига.
41. Термомеханическая обработка стали и её разновидности. Изменение структуры и свойств стали при термомеханической обработке.
42. Прокаливаемость, её влияние на эксплуатационные свойства закалённой стали. Факторы, влияющие на прокаливаемость и критическую скорость закалки.
43. Цели легирования стали. Наиболее распространённые легирующие элементы. Влияние легирующих элементов на превращения переохлаждённого аустенита и прокаливаемость стали, мартенситное превращение и количество остаточного аустенита
44. Классификация легированных сталей по структуре и назначению. Маркировка легированных сталей. Примеры легированных сталей различных классов и назначений.
45. Конструкционные легированные стали, их классификация, свойства и назначение. Примеры сталей каждого типа. Цементуемые и улучшаемые стали. Режимы термической обработки, структура, механические свойства и области применения этих сталей.
46. Цементация стали, её назначение и способы осуществления. Сталь, подвергаемые цементации. Термическая обработка цементированных изделий, их структура и свойства.
47. Азотированные стали, его назначение и способы осуществления. Сталь для азотирования. Особенности химико-термической обработки изделий при азотировании. Структура азотированных изделий.
48. Цианирование стали, его назначение, разновидности и способы осуществления. Борирование и диффузное насыщение стали металлами.
49. Строительные (низколегированные) стали; их маркировка, химический состав, свойства, области применения.
50. Рессорно-пружинные стали; их маркировка, химический состав, термическая обработка, структура и механические свойства.

51. Подшипниковые стали; их маркировка, химический состав, термическая обработка, структура и механические свойства.
52. Износостойкие стали перлитного и аустенитного классов, их назначение, маркировка, химический состав, термическая обработка, причина высокой износостойкости.
53. Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали, природа их коррозионной стойкости; их химический состав, классификация и маркировка. Межкристаллитная коррозия нержавеющих сталей, её природа и способы предупреждения.
54. Жаропрочность, её характеристики. Факторы, способствующие повышению жаропрочности. Классификация жаропрочных материалов; примеры сплавов различных классов, их химический состав, маркировка, применения.
55. Жаростойкость, её зависимость от химического состава материала. Принцип легирования жаростойких сплавов. Примеры жаростойких сталей и сплавов, их химический состав, маркировка, применения.
56. Магнитомягкие и магнитотвёрдые стали и сплавы; их назначение, химический состав, структура и свойства, цели и режимы термической обработки.
57. Сплавы с высоким электрическим сопротивлением; их назначение, химический состав и классификация. Структурная особенность этих сплавов. Примеры сплавов каждого класса.
58. Сплавы с особенностями теплового расширения и упругих свойств, их назначение, химический состав, свойства.
59. Классификация инструментальных сталей по назначению. Нетеплостойкие стали для режущего инструмента; их химический состав, маркировка, термическая обработка, структура и механические свойства.
60. Быстрорежущие стали; химический состав, маркировка, природа их красностойкости. Изменение структуры и свойств на различных этапах термической обработки.
61. Твёрдые сплавы, их характерные свойства и назначение. Технология получения, структура и маркировка твёрдых сплавов.
62. Штампованные стали для холодного и горячего деформирования металла; химический состав, маркировка, термическая обработка, структура и механические свойства сталей различных групп.

63. Классификация сплавов на основе меди. Влияние содержания цинка на структуру, механические и технологические свойства латуней. Классификация и маркировка латуней.
64. Классификация бронз. Влияние содержания олова на структуру, механические и технологические свойства оловянных бронз. Маркировка, свойства и применения оловянных и безоловянных бронз.
65. Сплавы для подшипников скольжения, их свойства и структурные особенности. Химический состав, структура и свойства распространенных марок подшипниковых (антифрикционных) сплавов.
66. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые и неупрочняемые термической обработкой. (маркировка, химический состав, свойства, применения). Основы упрочняющей термической обработки алюминиевых сплавов.
67. Литейные алюминиевые сплавы, их химический состав, маркировка, свойства и применения. Модифицирование и термическая обработка сплавов данной группы.
68. Сплавы на основе титана, их свойства и области применения. Классификация титановых сплавов по структуре; химический состав и характерные свойства сплавов каждой группы.
69. Сплавы на основе магния; классификация и маркировка. Химический состав, технологические и механические свойства сплавов различных классов.
70. Композиционные материалы с металлической матрицей; их классификация, особенности строения и свойств; области применения.
71. Классификация неметаллических материалов. Полимеры; основные понятия, особенности высокомолекулярного строения полимеров.
72. Форма макромолекул. Линейные и сетчатые (замкнутые пространственные) полимеры; связь между их строением и свойствами.
73. Физические состояния полимеров (стеклообразное, высокоэластичное, вязкотекучее). Связь между строением (формой макромолекул) и физическим состоянием полимера. Термопластичные и термореактивные полимеры.
74. Механические свойства полимеров. Типичные диаграммы растяжения термопластичных и термореактивных полимеров в стеклообразном состоянии. Природа высокой эластичности. Вынужденная эластичность

75. Влияние температуры и скорости нагружения на прочность полимеров. Долговечность полимеров, факторы, от которых она зависит. Старение полимеров, пути его сдерживания.
76. Пластмассы; их состав, роль различных компонентов.
77. Классификация пластмасс по типу наполнителя и природы полимерной основы. Термопластичные и термореактивные пластмассы; пресспорошки, волокниты, слоистые пластики. Характерные свойства соответствующих типов пластмасс.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

7.1. Основная литература

- 7.1.1 Г. П. Фетисов и др. Материаловедение и технология металлов: Учеб. для студентов маш. спец. вузов - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002. - 638 с.
- 7.1.2 И. Н. Фридляндер и др. Цветные металлы и сплавы. Композиционные металлические материалы: Энциклопедия в 4 т. - М.: Машиностроение, 2001. - 880 с.
- 7.1.3 С. И. Богодухов, В. Ф. Гребенюк, А. В. Синюхин. Курс материаловедения в вопросах и ответах: учеб. пособие для вузов - М.: Машиностроение, 2003. - 256 с.
- 7.1.4 Диаграммы состояния двойных металлических систем: справочник: в 3 т. Т. 3, кн. 1 / под ред. Н. П. Лякишева. - М.: Машиностроение, 2001. - 872 с.
- 7.1.5 Кербер М.Л., Виноградов В.М. и др. полимерные композиционные материалы. – СПб.: Профессия, 2009.

7.2 Дополнительная литература

- 7.2.1 Гуляев А. П. Металловедение. - М.: Металлургия, 1977, 647с.
- 7.2.2 Лахитин Ю. М., Леонтьева М. А. Основы материаловедения. - М.: Металлургия, 1980, 425 с.
- 7.2.3 Лахитин Ю. М. Металловедение и термическая обработка металлов. - М.: Металлургия, 1976, 425с.
- 7.2.4 Башкин Ю. А., Ушаков Б. К., Сепей А. Г. Технология термической обработки стали. - М.: Металлургия, 1986, 424 с.
- 7.2.5 Порошки цветных металлов и сплавов. Справочное изд./Под. Ред. С.С. Набойченко. - М.:Металлургия. 1997. 542 с.
- 7.2.6 Композиционные материалы: справочник/ под ред. В. В. Васильева. – М.: Машиностроение, 1990. – 510 с.

7.3. Методическое обеспечение

- 7.3.1 Н.А. Девятковский. Изучение структуры и свойств цветных металлов и сплавов. Методические указания к лабораторной работе по курсу «Материаловедение» (для студентов специальности 151001). Новоуральск; НГТИ, 2004. - 16 с.: ил.
- 7.3.2 Отжиг и нормализация. Методическое пособие к лабораторной работе по курсу «Материаловедение». Новоуральск; НПИ МИФИ, 1998. - 11 с.: ил.

7.3.3 Н.А. Девятковский. Измерение твердости металлов и сплавов. Методические указания к лабораторной работе по курсу «Материаловедение» (для студентов специальности 151001). Новоуральск; НГТИ, 2004. - 19 с.: ил.

Методическое руководство к лабораторной работе «Закалка и отпуск стали»

7.3.4 Ш.М. Шейхалиев. Закалка и отпуск стали. Методическое пособие к лабораторной работе по курсу «Материаловедение». Новоуральск; НПИ МИФИ, 1998. - 16 с.: ил.

7.3.5 Ш.М. Шейхалиев. Изучение структуры стали и сплавов. Методическое пособие к лабораторной работе по курсу «Материаловедение» (для студентов специальности 151001). Новоуральск; НГТИ, 2005. - 10 с.: ил.

7.3.6 Ш.М. Шейхалиев. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов. Методическое пособие к лабораторной работе по курсу «Материаловедение». Новоуральск; НПИ МИФИ, 1998. - 13 .: ил.

7.4. Информационное обеспечение

1. <http://nsti.ru>

2. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.

3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

4. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>.

8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Вид занятия	Материально-техническое обеспечение
Лекции	– Комплект электронных презентаций; – Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук); – Учебные фильмы

Лабораторные работы	– Оборудование для термообработки сталей и сплавов: муфельная печь с температурой нагрева не менее 750⁰С, бак с водой или маслом, вытяжка или вентилирующее устройство, клещи кузнечные, рукавицы, образцы из различных сталей или сплавов, подложки под образцы, штангенциркуль, линейка, наждачная бумага, напильник, розетки с напряжением 380 В. – Оборудование для изучения микроструктуры сталей и сплавов: Микроскоп металлографический с разной степенью увеличения, насадка на микроскоп для вывода изображения на экран монитора, компьютер, клавиатура, компьютерная мышь, образцы металлов и сплавов для изучения микроструктуры, паста ГОИ, полировальный войлочный круг, станок для полирования, наждачная бумага, набор травителей (кислоты и щелочи), стеклянные палочки, колба с водой, тряпочки. – Оборудование для измерения твердости материалов: твердомер по методу Роквелла, твердомер по методу Бринелля, образцы металлов и сплавов, наждачная бумага, штангенциркуль, лупа Бринелля, розетки с напряжением 380 В.
---------------------	--

Дополнения и изменения к рабочей программе:

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«__»____20__г.

Заведующий кафедрой ТМ _____

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«__»____20__г.

Заведующий кафедрой ТМ _____

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«__»____20__г.

Заведующий кафедрой ТМ _____

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«__»____20__г.

Заведующий кафедрой ТМ _____

Программа действительна

на 20____/20____ уч.год _____ (заведующий кафедрой ТМ)

на 20____/20____ уч.год _____ (заведующий кафедрой ТМ)

на 20____/20____ уч.год _____ (заведующий кафедрой ТМ)

на 20____/20____ уч.год _____ (заведующий кафедрой ТМ)