



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Механико-технологический факультет
Кафедра «Материалы, технологии и конструирование машин»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Ф. техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

2017 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Общее материаловедение и технологии материалов»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии
материалов

Профиль программы бакалавриата

Материаловедение и технологии наномате-
риалов и наносистем

Квалификация выпускника:

Бакалавр

Выпускающая кафедра:

Материалы, технологии и конструиро-
вание машин

Форма обучения:

Очная

Курс: 4

Семестр(-ы): 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч

Виды контроля: Дифф.зачет - 4 семестр

Пермь 2017

Учебно-методический комплекс дисциплины «Общее материаловедение и технологии материалов» разработан на основании:

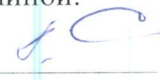
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. № 1331 по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»;

- компетентностных моделей выпускника ОПОП по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», профилю программы бакалавриата Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем, утверждённых «25» сентября 20 15 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», программы бакалавриата профиля Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем, утверждённой 28 апреля 2016 года.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Математика, Физическая химия, Электротехника и электроника, Сопротивление материалов, Детали машин и основы конструирования, Кристаллография, Физика конденсированного состояния, Основы золь-гель технологии, Химия твердого тела, Коррозия и защита металлов, Физико-химия наноструктурированных материалов, Учебная практика, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

канд. техн. наук, доц.  А.А. Сметкин

Рецензент

канд. техн. наук, доц.  М.Н. Каченюк

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Материалы, технологии и конструирование машин» «16» ноября 2016 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой «Материалы, технологии и конструирование машин»,
ведущей дисциплину
д-р техн. наук, проф.


А.М. Ханов

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией механико-технологического факультета «21» 11 2016 г., протокол № 20.

Председатель учебно-методической комиссии
механико-технологического факультета
канд. пед. наук, доц.


Е.А. Синкина

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей
кафедрой «Материалы, технологии и
конструирование машин»
д-р техн. наук, проф.


А.М. Ханов

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.


Д. С. Репецкий

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины: – получение знаний по проблемам формирования структуры и свойств металлов, сплавов, материалов с особыми свойствами, неметаллических материалов и привитие навыков, умений выбора, разработки эффективных технологических процессов производства изделий из различных материалов.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4).

1.2. Задачи учебной дисциплины

• формирование знаний

- строения и свойств материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации изделий;
- классификационных групп сталей, основных сплавов цветных металлов, неметаллических материалов; свойств областей применения этих материалов; изучение основ современных и перспективных технологических методов получения металлов и сплавов, неметаллических материалов;
- изучение основ методов и способов изготовления заготовок, деталей и изделий из металлических и неметаллических материалов;

• формирование умений

- рационально выбирать конструкционный материал для деталей и узлов конкретного назначения
- использования методов испытаний материалов, контроля за технологическим процессом и качеством изделий;

• формирование навыков

- расчета физико-механических свойств материала в зависимости от свойств компонентов;
- самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации.
- разработки технологических процессов получения материалов, а также изделий из них.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- металлы и сплавы, материалы с особыми свойствами, неметаллические материалы;
- маркировка и свойства материалов;
- способы формирования и изменения структуры, свойств материалов;
- способы обработки материалов.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общее материаловедение и технологии материалов» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины» и является обязательной при освоении ОПОП по направлению «Материаловедение и технологии материалов».

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Общепрофессиональные компетенции			

ОПК-3	готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности	Б1.Б.07 Математика Б1.Б.09 Физическая химия Б1.Б.17 Сопротивление материалов.	Б1.Б15 Электротехника и электроника Б2.В.04 Физика конденсированного состояния
ОПК-4	способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Б1.Б.17 Сопротивление материалов.	---

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОПК-3, ОПК-4.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК -3

Код ОПК-3	Формулировка компетенции готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности
Код Б1.В.02 ОПК-3	Формулировка дисциплинарной части компетенции готовность самостоятельно применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности в области материаловедения и технологии материалов.

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: строение и свойства материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации изделий; классификационные группы сталей, основных сплавов цветных металлов, неметаллических материалов; свойства областей применения этих материалов; основы современных и перспективных технологических методов получения металлов и сплавов, неметаллических материалов	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Задания к рубежному контролю.</i>
Уметь: рационально выбирать конструкционный материал для деталей и узлов конкретного назначения	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям)</i>	<i>Отчет по практическим занятиям</i>
Владеть: навыками расчета физико-механических свойств материала в зависимости от свойств	<i>Самостоятельная работа.</i>	<i>Индивидуальное задание</i>

КОМПОНЕНТОВ		
-------------	--	--

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-4

Код ОПК-4	Формулировка компетенции способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач
----------------------	--

Код Б1.В.02 ОПК-4	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность самостоятельно сочетать теорию и практику для решения инженерных задач с учетом технических требований к объекту задач
------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: основы методов и способов изготовления заготовок, деталей и изделий из металлических и неметаллических материалов	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Вопросы для текущего и рубежного контроля.</i>
Уметь: использовать методы испытаний материалов, контроля за технологическим процессом и качеством изделий	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям)</i>	<i>Отчет по практическим занятиям</i>
Владеть: навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации, разработки технологических процессов получения материалов, а также изделий из них.	<i>Самостоятельная работа по подготовке к экзамену.</i>	<i>Индивидуальное задание</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная (контактная работа)		86	86
	- в том числе в интерактивной форме		-	-
	- лекции (Л)		32	32
	- в том числе в интерактивной форме		-	-
	- практические занятия (ПЗ)		9	9
	- в том числе в интерактивной форме		-	-
	- лабораторные работы (ЛР)		45	45
	- в том числе в интерактивной форме		-	-
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)		90	90
	- изучение теоретического материала		68	68
	- расчётно-графические работы		-	-
	- курсовой проект		-	-
	- курсовая работа		-	-
	- реферат		-	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)		11	11
	- подготовка отчетов по лабораторным работам (практическим занятиям)		11	11
	- индивидуальные задания		-	-
	- другие виды самостоятельной работы		-	-
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт /экзамен</i>		Дифф.зачет	Дифф.зачет
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)		180	180
	в зачётных единицах (ЗЕ)		5	5

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебно-го модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоём- кость ч/ ЗЕ	
			Аудиторная работа				КСР	Итого- вый кон- контроль	Само- стоя- тель- ная работа		
			Всего	Л	ПЗ (С)	ЛР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение	0,5	0,5							0,5
		1	1	1						2	3
		2	1	1						1	2
		3	2	2						1	3
		4	5	2	2	1				4	9
		5	2	2			1			1	4
	2	6	5	1		4				3	8
		7	1	1						2	3
	3	8	1	1						2	3
		9	1	1						4	5
	4	10	1	1						4	5
		11	1	1						2	3
		12	1	1						2	3
	5	13	11	3	4	4				8	19
		14	11	1	2	8	1			4	16
Всего по модулю:			44,5	19,5	8	17	2		40	86,5/2,4	
2	6	15	13,5	1	0,5	12				4	17,5
		16	1	1						4	5
		17	2,5	2	0,5		1			4	7,5
	7	18	5	1		4				4	9
		19	5	1		4				6	11
		20	1	1						6	7
		21	1	1						6	7
	8	22	5	1		4				6	11
		23	1	1						4	5
	9	24	5	1		4				4	9
		25	1	1			1			2	4
		Заключе- ние	0,5	0,5							0,5
Всего по модулю:			41,5	12,5	1	28	2		50	93,5/2,6	
Промежуточная аттеста- ция								Дифф. зачет			
Итого			86	32	9	45	4	-	90	180/5	

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Строение и свойства материалов.

Л – 19,5 ч., ПЗ – 8 ч., ЛР – 17 ч., СРС – 40 ч, КСР-2 ч.

Введение. Л – 0,5 час.

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.

Раздел 1. Закономерности формирования структуры материалов.

Л – 8 ч., СРС – 9 ч., ПЗ – 2 ч., ЛР – 1 ч.

Тема 1. Материалы, используемые в технике. Л – 1 ч., СРС – 2 ч.

Классификация материалов. Конструкционные и инструментальные материалы. Материалы с особыми физическими свойствами. Тугоплавкие металлы. Неметаллические материалы. Основные свойства материалов, принцип выбора и использования; роль материала в эксплуатации изделий.

Тема 2. Типы структур материалов. Л – 1 ч., СРС – 1 ч.

Типы связи в кристалле. Ионная связь. Ковалентная связь. Металлическая связь. Связи Ван-дер Вальса. Общая характеристика металлов.

Тема 3. Реальное строение металлов. Л – 2 ч., СРС – 1 ч.

Дефекты кристаллического строения. Классификация дефектов. Точечные дефекты. Линейные дефекты. Краевая дислокация. Скольжение краевой дислокации. Винтовая дислокация. Смешанные дислокации. Призматические дислокации. Плотность дислокаций. Плотнейшие упаковки. Дефекты упаковки.

Тема 4. Кристаллизация расплавов. Формирование структуры литых материалов. Л – 2 ч., СРС – 4 ч., ПЗ – 2 ч., ЛР – 1 ч.

Основные параметры кристаллизации: скорость зарождения центров новой фазы, линейная скорость роста кристаллов. Связь скорости образования зародышей со степенью переохлаждения. Гомогенное и гетерогенное образование зародышей. Форма кристаллов и строение слитков. ПЖТ-механизм кристаллизации.

Тема 5. Методы получения литых материалов. Л – 2 ч., СРС – 1 ч., КСР – 1 ч.

Зонная плавка. Быстроохлажденные металлы. Получение монокристаллов.

Раздел 2. Механические и физические свойства материалов, их значение при эксплуатации, стандартные испытания, свойства, как показатели качества. Л – 2 ч., СРС – 5 ч., ЛР – 4 ч.

Тема 6. Механические свойства материалов. Л – 1 ч., СРС – 3 ч., ЛР – 4 ч.

Упругая и пластическая деформация. Методы определения механических свойств. Испытания на растяжение. Испытания на сжатие. Испытания на твердость.

Тема 7. Физические свойства материалов. Л – 1 ч., СРС – 2 ч.

Теплоемкость. Методы калориметрического и термического анализа. Плотность и термическое расширение. Методы определения термического расширения.

Раздел 3. Влияние нагрева на строение и свойства металла (рекристаллизационные процессы). Л – 2 ч., СРС – 6 ч.

Тема 8. Возврат и рекристаллизация. Л – 1 ч., СРС – 2 ч.

Классификация явлений, происходящих при отжиге деформированных металлов. Отдых. Полигонизация.

Тема 9. Рекристаллизация. Л – 1 ч., СРС – 4 ч.

Первичная рекристаллизация. Рекристаллизация в процессе горячей деформации. Изменение структуры и свойств металла при рекристаллизационном отжиге. Вторичная рекристаллизация. Вторичная рекристаллизация и спекание.

Раздел 4. Структура твердых растворов и промежуточных фаз. Диффузионные процессы. Л – 3 ч., СРС – 8 ч.

Тема 10. Структура твердых растворов. Л – 1 ч., СРС – 4 ч.

Растворимость в твердом состоянии. Типы твердых растворов. Правила Юм-Розери для ограниченных твердых растворов. Упорядочение в твердых растворах. Типы сверхструктур. Дальний порядок и ближний порядок.

Тема 11. Структура и свойства некоторых промежуточных фаз. Л – 1 ч., СРС – 2 ч.

Электронные соединения. Фазы Лавеса.

Тема 12. Диффузия. Л – 1 ч., СРС – 2 ч.

Законы диффузии Фика. Решение уравнений диффузии. Диффузия в поле напряжений. Движение атомов и коэффициент диффузии

Раздел 5. Диаграммы состояний. Л – 4 ч., СРС – 12 ч., ПЗ – 6 ч., ЛР – 12 ч.

Тема 13. Диаграммы состояний. Л – 3 ч., СРС – 8 ч., ПЗ – 4 ч., ЛР – 4 ч.

Описание фазового равновесия с помощью диаграмм состояния. Методы построения диаграмм фазового равновесия. Применение правила фаз к изучению двойных систем. Диаграмма состояния для сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов. Правило отрезков. Диаграмма состояния для сплавов с неограниченной растворимостью в твердом состоянии. Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии. Диаграмма с эвтектикой. Диаграмма с перитектикой. Диаграмма состояний для сплавов, образующих химические соединения. Диаграмма состояния для сплавов, испытывающих полиморфные превращения.

Тема 14. Диаграмма железо-углерод. Л – 1 ч., СРС – 4 ч., ПЗ – 2 ч., ЛР – 8 ч.

Способы изображения концентрации. Упрощенные методы изучения многокомпонентных систем. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния. Диаграмма железо-углерод. Компоненты и фазы в системе железо-углерод.

Модуль 2. Конструкционные материалы.

Л – 12,5 ч., СРС – 50 ч., ПЗ – 1 ч., ЛР – 28 ч., КСР – 2 ч.

Раздел 6. Сплавы системы железо-углерод. Л – 4 ч., СРС – 12 ч., ПЗ – 1 ч., ЛР – 12 ч.

Тема 15. Углеродистые стали. Л – 1 ч., ПЗ – 0,5 ч., ЛР – 12 ч., СРС – 4 ч.

Влияние углерода на свойства стали. Влияние постоянных примесей на свойства стали. Маркировка и классификация углеродистых конструкционных сталей.

Тема 16. Чугун. Л – 1 ч., СРС – 4 ч.

Связь диаграммы состояния железо-углерод с процессом графитизации. Структура и свойства чугуна. Влияние примесей на свойства чугуна.

Тема 17. Легированные стали и сплавы. Л – 2 ч., ПЗ – 0,5 ч., СРС – 4 ч., КСР – 1 ч.

Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Распределение легирующих элементов в стали. Влияние легирующих элементов на феррит. Карбидная фаза в легированных сталях. Классификация и маркировка легированных сталей. Машиностроительные улучшаемые легированные стали. Пружинная сталь. Шарикоподшипниковая сталь. Инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Штамповые стали. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Жаростойкость. Жаропрочность. Влияние структуры и состава на жаропрочность. Классификация жаропрочных материалов. Коррозионностойкие (нержавеющие) стали и сплавы. Хромистые и хромоникелевые нержавеющие стали.

Раздел 7. Цветные металлы и сплавы. Л – 4 ч., СРС – 22 ч., ЛР – 8 ч.

Тема 18. Алюминий и его сплавы. Л – 1 ч., ЛР – 4 ч., СРС – 4 ч.

Свойства алюминия. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой.

Тема 19. Медь и ее сплавы. Л – 1 ч., ЛР – 4 ч., СРС – 6 ч.

Классификация сплавов на основе меди. Латунь. Бронзы.

Тема 20. Титан и его сплавы. Л – 1 ч., СРС – 6 ч.

Свойства титана. Легирование титана. Фазовые превращения в титановых сплавах. Структурные составляющие титановых сплавов.

Тема 21. Материалы с особыми физическими свойствами. Л – 1 ч., СРС – 7 ч.

Материалы с особыми магнитными свойствами. Материалы с особыми тепловыми свойствами.

Раздел 8. Неметаллические материалы. Порошковые, композиционные, аморфные материалы. Л – 6 ч., ЛР – 4 ч., СРС – 10 ч.

Тема 22. Неметаллические материалы. Л – 1 ч., ЛР – 4 ч., СРС – 6 ч.

Общие сведения о неметаллических материалах. Пластические массы. Резиновые материалы.

Тема 23 Порошковые, композиционные, аморфные материалы. Л – 1 ч., СРС – 4 ч.

Общие сведения. Конструкционные материалы. Антифрикционные и фрикционные материалы. Пористые фильтрующие элементы. Металлические, полимерные и керамические композиционные материалы.

Раздел 9. Обработка металлов и сплавов. Л – 2 ч., ЛР – 4 ч., СРС – 6 ч.

Тема 24 Обработка металлов давлением. Л – 1 ч., ЛР – 4 ч., СРС – 4 ч.

Физические основы ОМД. Классификация методов ОМД.

Тема 25. Обработка металлов резанием. Л – 1 ч., СРС – 2 ч., КСР – 1 ч.

Сущность и назначение процесса обработки материалов резанием. Виды обработки заготовок материалов резанием и их особенности.

Заключение Л – 0,5 ч.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	4	Оценка критического размера зародыша при различных степенях переохлаждения в процессе кристаллизации
2	13	Диаграмма состояния двухкомпонентного сплава. Построение кривых охлаждения Fe –C-сплавов
3	13, 14	Изучение диаграммы состояния системы железо-углерод.
4	15, 17	Классификация и маркировка отечественных углеродистых и легированных сталей

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	4	Макро- и микроструктурный анализы металлов и сплавов с помощью оптического микроскопа.
2	6	Изучение строения и свойств металлов и сплавов.
3	13	Изучение сплавов двойных систем
4	14	Определение критических точек в стали методом пробных закалок
5	15	Изучение микроструктуры и механических свойств углеродистых сталей.
6	15	Проведение термической обработки сталей.

7	18	Микроскопическое исследование структуры алюминиевых сплавов
8	19	Микроскопическое исследование структуры медных сплавов
9	22	Изучение строения, свойств пластмасс.
10	24	Обработка металлов давлением

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Тематика для самостоятельного изучения дисциплины:

Тема 1. Материалы, используемые в технике.

Роль материала в эксплуатации изделий.

Тема 2. Типы структур материалов.

Ионная связь. Связи Ван-дер Вальса. Общая характеристика металлов.

Тема 3. Реальное строение металлов

Смешанные дислокации. Призматические дислокации.

Тема 4. Кристаллизация расплавов. Формирование структуры литых материалов.

Форма кристаллов и строение слитков. ПЖТ-механизм кристаллизации.

Тема 5. Методы получения литых материалов.

Получение монокристаллов.

Тема 6. Механические свойства материалов.

Испытания на вязкость разрушения.

Тема 7. Физические свойства материалов.

Электрические свойства. Методы измерения электрического сопротивления.

Тема 8. Возврат и рекристаллизация.

Изменение структуры и свойств металла при дорекристаллизационном отжиге.

Тема 9. Рекристаллизация.

Собирательная рекристаллизация. Размер рекристаллизованного зерна.

Тема 10. Структура твердых растворов.

Роль размеров атомов при образовании твердых растворов.

Тема 11. Структура и свойства некоторых промежуточных фаз.

Фазы внедрения.

Тема 12. Диффузия.

Факторы, влияющие на коэффициент диффузии.

Тема 13. Диаграммы состояний.

Диаграммы с устойчивым и неустойчивым химическим соединением.

Тема 14. Диаграмма железо-углерод.

Диаграмма состояния железо-цементит.

Тема 15. Углеродистые стали.

Влияние постоянных примесей на свойства стали. Термическая обработка углеродистых сталей.

Тема 16. Чугун.

Серый, белый и высокопрочный чугуны. Ковкий чугун.

Тема 17. Легированные стали и сплавы.

Инструментальные стали пониженной и повышенной прокаливаемости.

Тема 18. Алюминий и его сплавы.

Литейные алюминиевые сплавы.

Тема 19. Медь и ее сплавы.

Бронзы: структура, свойства, применение.

Тема 20. Титан и его сплавы.

Промышленные титановые сплавы.

Тема 21. Материалы с особыми физическими свойствами.

Материалы с особыми электрическими свойствами.

Тема 22. Неметаллические материалы.

Клеящие материалы и герметики.

Тема 23 Порошковые, композиционные, аморфные материалы.

Аморфные материалы.

Тема 24 Обработка металлов давлением.

Оборудование для обработки металлов давлением.

Тема 25. Обработка металлов резанием.

Виды обработки заготовок материалов резанием и их особенности.

5.1. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	2
2	Изучение теоретического материала	1
3	Изучение теоретического материала	1
4	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к практическому занятию №1	1
	Подготовка к лабораторной работе №1	1
5	Изучение теоретического материала	1
6	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лабораторной работе №2	1
7	Изучение теоретического материала	2
8	Изучение теоретического материала	2
9	Изучение теоретического материала	4
10	Изучение теоретического материала	4
11	Изучение теоретического материала	2
12	Изучение теоретического материала	2
13	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическому занятию №2	2
	Подготовка к лабораторной работе №3	2
14	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к практическому занятию №3	1
	Подготовка к лабораторной работе №4	1
15	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лабораторной работе №5	1
	Подготовка к лабораторной работе №6	1

16	Изучение теоретического материала	4
17	Изучение теоретического материала Подготовка к практическому занятию №4	2 2
18	Подготовка к лабораторной работе №7	4
19	Изучение теоретического материала Подготовка к лабораторной работе №8	4 2
20	Изучение теоретического материала	6
21	Изучение теоретического материала	6
22	Изучение теоретического материала Подготовка к лабораторной работе №9	4 2
23	Изучение теоретического материала	4
24	Изучение теоретического материала Подготовка к лабораторной работе №10	3 1
25	Изучение теоретического материала	2
	Итого: в АЧ/ в ЗЕТ	90/2,5

5.2. Индивидуальные задания

Требования к индивидуальным заданиям

Индивидуальные задания являются комплексными, охватывают все темы дисциплины и выполняются в форме доклада согласно теме, выданной преподавателем. Список типовых тем:

1. Конструкционные стали. Цементируемые стали.
2. Конструкционные стали. Улучшаемые стали.
3. Конструкционные стали. Мартенситно-старееющие стали.
4. Конструкционные стали. Рессорно-пружинные стали.
5. Конструкционные стали. Шарикоподшипниковые стали.
6. Инструментальные стали. Низколегированные стали.
7. Инструментальные стали. Быстрорежущие стали.
8. Инструментальные стали. Порошковые твердые сплавы -классификация.
9. Инструментальные стали. Порошковые твердые сплавы - технология изготовления.
10. Инструментальные стали. Штамповые стали.
11. Инструментальные стали. Стали для инструментов горячей обработки давлением.
12. Коррозионно-стойкие стали. Мартенситные - хромистые стали.
13. Коррозионно-стойкие стали. Ферритные - хромистые стали.
14. Коррозионно-стойкие стали. Аустенитные и аустенитно-ферритные - хромоникелевые стали.
15. Химико-термическая обработка стали
16. Свариваемость стали.
17. Сплавы с особыми тепловыми свойствами.
18. Сплавы с особыми упругими свойствами.
19. Магнитные стали и сплавы.
20. Легкоплавкие сплавы.
21. Тугоплавкие сплавы.
22. Промышленные титановые сплавы.
23. Титановые сплавы с интерметаллидным упрочнением.
24. Оборудование для обработки металлов давлением.

5.3. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя, которые нацелены на активизацию процессов усвоения материала, стимулирования ассоциативного мышления студентов и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления; развитие творческих навыков по управлению рисками через разработку и реализацию мероприятий по защите от них.

Проведение лабораторных занятий основывается на активном применении современного исследовательского оборудования для анализа и диагностики нанообъектов и материалов различной природы. Студенты используют его для получения навыков выполнения исследований, анализа, диагностики материалов, организации измерений и технического обслуживания.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опрос, текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента в форме защиты отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам. Всего предусмотрено 4 отчета по практическим занятиям внутри каждого учебного модуля (модуль 1 – 2 работы, модуль 2 – 2 работы), 10 отчетов по лабораторным работам (модуль 1 – 4 работы, модуль 2 – 6 работ).

6.2 Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольная работа (модуль 1, 2).

Тематика контрольных работ:

Модуль 1

- 1 Типы связи в кристалле.
- 2 Методы получения литых материалов.
- 3 Дефекты кристаллического строения.
4. Основные параметры кристаллизации.
5. Диаграммы состояний

Модуль 2

- 6 Влияние углерода на свойства стали.
- 7 Структура и свойства чугуна.
- 8 Классификация и маркировка легированных сталей.
- 9 Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Дифференцированный зачет.

Зачет по дисциплине проводится с использованием фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (разрабатывается отдельным документом) с учетом результатов рубежного контроля.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения компонентов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения компонентов и частей компетенций

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий и промежуточный		Рубежный	Промежуточная аттестация
	ПЗ	ЛР	РК	Дифф. зачет
Усвоенные знания				
3.1 строение и свойства материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в условиях их производства и эксплуатации изделий; классификационные группы сталей, основных сплавов цветных металлов, неметаллических материалов; свойства областей применения этих материалов; основы современных и перспективных технологических методов получения металлов и сплавов, неметаллических материалов	ОПЗ 1-4	ОЛР 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9	РКР 1, 2, 3	ТВ
3.2 основы методов и способов изготовления заготовок, деталей и изделий из металлических и неметаллических материалов	ИКЗ	ОЛР 5, 10	РКР 4	
Освоенные умения				
У.1 рационально выбирать конструкционный материал для деталей и узлов конкретного назначения	ОПЗ 3, 4	ОЛР 7		ПЗ
У.2 использовать методы испытаний материалов, контроля за технологическим процессом и качеством изделий	ОПЗ 4		РКР3	
Приобретенные владения				
В.1 навыками расчета физико-механических свойств материала в зависимости от свойств компонентов	ИКЗ	ОЛР 5		КЗ
В.2 навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации, разработки технологических процессов получения материалов, а также изделий из них	ОПЗ 4	ОЛР 6	РКР 4	

КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОПЗ – отчет по практическому занятию;
РКР – рубежная контрольная работа; ОЛР – отчет по лабораторной работе; ИКЗ – индивидуальное комплексное задание; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине входит в состав РПД в виде приложения.

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.02 Общее материаловедение и технологии материалов	БЛОК 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины/блок)	
(индекс и полное название дисциплины)	☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла ☒ обязательная ☐ по выбору студента	
22.03.01	Материаловедение и технологии материалов / Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем	
(код направления подготовки / специальности)	(полное название направления подготовки / специальности)	
МТМ / МТН	Уровень подготовки:	Форма обучения:
(аббревиатура направления / специальности)	☐ специалис т ☒ бакалавр ☐ магистр ☒ очная ☐ заочная ☐ очно- заочная	
2016	Семестр(-ы): <u>7</u>	Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>20</u>
(год утверждения учебного плана ОПОП)		
Сметкин Андрей Алексеевич (фамилия, инициалы преподавателя)	Доцент кафедры (должность)	
Механико-технологический (факультет)		
Материалы, технологии и конструирование машин (кафедра)	тел. 8(342)239-11-27; solid@pm.pstu.ac.ru (контактная информация)	

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов / В. Б. Арзамасов [и др.]; Под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепяхина. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2007, 2009. - 447 с.	56
2	Материаловедение: учебник / В.Б. Арзамасов, А.А. Черепяхин. - Москва: Экзамен, 2009. - 349 с.	10
3	Материаловедение: учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 5-е изд., стер. - Москва: Альянс, 2009, 2011 - 528 с.	154
4	Материаловедение : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин ; Под ред. Ю. П. Солнцева . — 4-е изд., перераб. и доп . — Санкт-Петербург : Химиздат, 2007 . — 784 с.	118
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1.	Оглезнева С.А. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов : учеб. пособие / С .А. Оглезнева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 306 с.	5+ЭБ
2.	Материаловедение. Применение и выбор материалов : учебное пособие для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Борзенко, С. А. Воложанина; Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий .— Санкт-Петербург : Химиздат, 2007 .— 196 с.	15
3.	Материаловедение и технология металлов : учебник для вузов / Г.П. Фетисов [и др.] ; Под ред. Г.П. Фетисова . — 6-е изд., испр. и доп . — М. : Высш. шк., 2008 . — 862 с.	32
4.	Металловедение : учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев . — 7-е изд., перераб. и доп . — Москва : Альянс, 2012 . — 643 с.	25
5.	Материаловедение: учебное пособие для вузов / Н.Н. Митрохович, С.С. Югай; Пермский государственный технический университет. - 3-е изд., перераб. и доп. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006. - 113 с.	147+ЭБ
6.	Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов . — 2-е изд., испр. и доп . — Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2015 . — 201 с.	5+ЭБС «Лань»
2.2 Периодические издания		
1	Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия: научно-технический журнал.	
2	Известия высших учебных заведений. Порошковая металлургия и функциональные покрытия.	

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
3	Перспективные материалы: журнал.	
4	Материаловедение: научно-технический и производственный журнал	
5	Металловедение и термическая обработка металлов: Ежемесячный научно-технический и производственный журнал.	
2.3 Нормативно-технические издания		
2.4 Официальные издания		
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на _____

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки...  Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер*	Назначение
1	Практическое	Office Professional 2007	42661567	Редактирование текстовых документов, подготовка презентаций

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Курс лекций
	+			Производство чугуна и стали
	+			Электролиз меди
	+			Термическая обработка стали
	+			Кристаллизация металлов
	+			Жаропрочные сплавы
	+			Коррозия металлов и способы защиты от нее

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь (м ²)	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Аудитория с мультимедийным обеспечением	Кафедра МТиКМ	21 корпуса МТиКМ	40	30
2	Технологическая лаборатория	Кафедра МТиКМ	15 корпуса МТиКМ	40	10
3	Компьютерный класс (учебный лабораторный комплекс «Фемто-скан»)	Кафедра МТиКМ	23 корпуса МТиКМ	40	20

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1.	Мультимедиапроектор, ноутбук, акустическая система	1	оперативное управление	21
2.	Полировальный станок «Нерис»	1	оперативное управление	12
3.	Электропечь СНОЛ	1	оперативное управление	16
4.	Испытательная машина «Heckert-10»	1	оперативное управление	15
5.	Пресс ПГ-125;	1	оперативное управление	15
6.	Электропечь НТ64/17	1	оперативное управление	15
7.	Микроскоп «Neophot-21»	1	оперативное управление	23

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		