

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Материаловедение»

для специальности 22.02.03
Литейное производство черных и цветных металлов

Челябинск, 2020

Рабочая программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов

ОДОБРЕНО
предметной (цикловой)
комиссией «Литейное производство черных и цветных металлов»
протокол № _____
от «__» _____ 2020 г.
Председатель ПЦК
_____ О.Е. Алябьева

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по НМР
_____ Т.Ю.Крашакова
«__» _____ 2020 г.

Составитель: Мороз Ю.А. – преподаватель ЮУрГТК

АКТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы учебной дисциплины «Материаловедение»
для специальности 22.02.03
Литейное производство черных и цветных металлов,
разработанной преподавателем Южно-Уральского государственного
технического колледжа Мороз Ю.А.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов, с учетом времени, отведенного на изучение дисциплины рабочими учебными планами. Дисциплина «Материаловедение» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин и определяет общий объем знаний и умений, составляющих базу профессиональных компетенций.

Настоящая рабочая программа рассчитана на 128 часов аудиторных занятий и включает в себя 5 разделов, логически связанных между собой, причем изучение последующего раздела опирается на знания, полученные при изучении предыдущих разделов, и обеспечивает общепрофессиональную подготовку специалистов среднего звена по указанной специальности.

Рабочая программа учебной дисциплины предусматривает изучение закономерностей процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, пластической деформации, изучение структурных составляющих железоуглеродистых сплавов, способов упрочнения сплавов, термической обработки сплавов, технологии производства порошковых и композиционных материалов

Практическая направленность дисциплины реализуется через выполнение практических работ, на проведение которых программой отводится 30 часов, выполняемых в форме практической подготовки.

Рабочая программа предусматривает самостоятельную работу студентов по изучению отдельных теоретических вопросов, по подготовке и выполнению отчетов по лабораторно-практическим занятиям и внеаудиторных самостоятельных заданий. На самостоятельную работу отводится 64 часа.

Рабочая программа может быть использована в учреждениях среднего профессионального образования.

Главный металлург ЦУТ _____
(центр по управлению техн
ООО «ЧТЗ-УРАЛТРАК»



_____ Берсенева В.В.,

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

1.1. Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО **22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов**

1.2. Место учебной дисциплины в структуре подготовки специалистов среднего звена: **обще-профессиональная дисциплина профессионального цикла**

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Общие и профессиональные компетенции, элементы которых формируются в ходе изучения учебной дисциплины:

ПК 1.1. Выбирать исходные материалы для производства отливок.

ПК 1.2. Анализировать свойства и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- определять виды конструкционных материалов;
- выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
- проводить исследования и испытания материалов;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;
- классификацию и способы получения композиционных материалов;
- принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;
- строение и свойства металлов, методы их исследования;
- классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 192 часа, часть программы -30 часов, реализуется в форме практической подготовки и включает лабораторных работ – 20 часов, практических занятий – 10 часов;

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 128 часов;

самостоятельной работы обучающегося - 64 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
Максимальная нагрузка (всего)	192
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	128
в том числе:	
практическая подготовка	30
лабораторные работы	20
практические занятия	10
Контрольная работа	1
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	64
в том числе:	
— работа с различными источниками информации (в т.ч. с нормативно-справочной литературой и Интернет-ресурсами),	4
— заполнение таблиц	15
— составление схем	20
— решение задач	5
— подбор конструкционных материалов и назначение термической обработки к ним	20
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Материаловедение

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Введение			3	
	Содержание учебного материала		2	
	1.	Предмет и задачи дисциплины «Материаловедение», его связь с дисциплинами учебного курса. Практическое значение металловедения и металлургии в подготовке специалистов. Роль черных и цветных металлов в промышленности, перспективы использования металлов и сплавов в машиностроении. Технический прогресс и экологические проблемы.		2
	Практическая подготовка		-	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся – Подготовка сообщения по теме «Роль черных и цветных металлов в современном производстве и перспективы их использования»		1	
Раздел 1. Физико-химические закономерности формирования структуры материалов			84	
Тема 1.1 Строение и свойства материалов	Содержание учебного материала		6	
	1.	Строение твёрдых тел. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллического строения.		2
	2.	Анизотропия кристаллов. Полиморфизм (аллотропия). Полиморфизм железа. Диффузия металлов и сплавов.		
	3.	Механические свойства металлов и методы их определения. Технологические свойства металлов. Способы исследования макро- и микроструктуры металлов. Неразрушающие методы контроля металлов		
	Практическая подготовка		6	
	Лабораторные работы		6	
	1.	Определение твёрдости металлов по Бринелю и Роквеллу		

	2.	Определение ударной вязкости стали		
	3.	Ознакомление с устройством и работой металлографического микроскопа		
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся – Расчет базиса ГЦК решетки – Построение кристаллографических плоскостей (110), (001), (312) – Заполнение таблицы «Методы определения механических свойств материалов» – Заполнение таблицы «Способы определения твердости металла» – Расчет величины ударной вязкости – Подготовка сообщения на тему: «История создания металлографического микроскопа»		6	
Тема 1.2 Формирование структуры литых материалов	Содержание учебного материала		2	2
	1	Кристаллизация металлов и сплавов. Строение стального слитка. Получение монокристаллов. Аморфное состояние материалов.		
	Практическая подготовка		-	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся – Моделирование процесса кристаллизации для условий с низкой степенью переохлаждения		1	
Тема 1.3 Диаграммы состояния металлов и сплавов	Содержание учебного материала		6	2
	1.	Понятие о сплавах. Понятия фазы, системы, компонента. Ограниченные и неограниченные твердые растворы, химические соединения, механические смеси. Принцип построения диаграмм состояния.		
	2.	Основные равновесные диаграммы состояния сплавов, их анализ		
	3.	Диаграмма состояния Fe-Fe ₃ C. Анализ диаграммы и характеристика образующихся фаз и структур. Диаграмма железо – графит. Влияние легирующих элементов на равновесную структуру сталей		
	Практическая подготовка		6	
	Лабораторные работы		2	

	1.	Исследование микроструктуры железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии		
	Практические занятия		4	
	1.	Построение кривых охлаждения железоуглеродистых сплавов		
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся – Выполнение схемы элементарной ячейки твердых растворов замещения и внедрения – Построение кривых охлаждения сплавов с указанием фаз – Заполнение таблицы «Характеристика структур железоуглеродистых сплавов» – Заполнение таблицы «Классификация стали и чугуна по равновесной структуре» – Построение кривых охлаждения железоуглеродистых сплавов с содержанием углерода 0,2%, 0,6%, 0,8%, 2,14%, 4,3%, 6,67% с указанием структуры		6	
Тема 1.4 Формирование структуры деформированных металлов и сплавов	Содержание учебного материала		4	2
	1	Понятие упругой и пластической деформации. Процессы, протекающие в деформированном металле.		
	2	Свойства пластически деформированных металлов. Наклеп. Возврат и рекристаллизация.		
	Практическая подготовка		-	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся – Решение задачи – Составление схемы процессов, происходящих в металле при рекристаллизации		2	
Тема 1.5 Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов	Содержание учебного материала		16	2
	1.	Определение и классификация видов термообработки.		
	2.	Превращения в стали при нагреве и охлаждении. Диаграммы изотермического превращения переохлажденного аустенита, их анализ		
	3.	Отжиг, нормализация.		
	4.	Закалка и отпуск сталей. Обработка холодом. Поверхностная закалка сталей. Старение.		
	5.	Технология и оборудование термической обработки стали.		

	6.	Дефекты термической обработки и методы их предупреждения и устранения.			
	7.	Химико-термическая обработка металлов и сплавов: цементация, азотирование, нитроцементация и цианирование, диффузионное насыщение сплавов металлами и неметаллами			
	8.	Другие виды поверхностного упрочнения сплавов. Термомеханическая обработка (ТМО).			
	Практическая подготовка			10	
	Лабораторные занятия			6	
	1.	Проведение закалки и отпуска стальных образцов с испытанием твердости			
	2.	Исследование микроструктуры сталей после термической и химико-термической обработки			
	Практические занятия			4	
	1.	Выбор режима закалки стальной детали			
	2.	Выбор режима отпуска закаленной детали в зависимости от требуемой твердости			
	Контрольные работы			-	
	Самостоятельная работа обучающихся			13	
	– Составление схемы распада аустенита при непрерывном охлаждении				
– Построение кристаллической решетки мартенсита					
– Решение задач по теме					
– Расшифровать марку печи для проведения отжига					
– Выбор режимов термообработки					
Раздел 2 Материалы, применяемые в машино- и приборостроении			75		
Тема 2.1. Конструкционные материалы	Содержание учебного материала			10	2
	1	Требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Влияние примесей и углерода на свойства сталей и чугунов			
	2.	Критерии, определяющие надежность и долговечность деталей машин и конструкций. Способы повышения конструктивной прочности			
	3.	Классификация и маркировка углеродистых сталей.			
	4.	Классификация и маркировка легированных сталей.			
	5.	Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей			

	Практическая подготовка		-	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся – Составление классификации конструкционные материалы – Подготовка сообщения – Расшифровывание марок сталей – Заполнение таблицы «Классификация легированных сталей»		5	
Тема 2.2 Материалы с особыми технологическими свойствами	Содержание учебного материала		6	2
	1.	Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием, строительные стали		
	2.	Железоуглеродистые сплавы с высокими литейными свойствами		
	3.	Классификация медных сплавов, их свойства и применение.		
	Практическая подготовка		4	
	Лабораторные занятия		2	
	1.	<i>Исследование микроструктуры чугунов</i>	2	
	Практические занятия			
	1.	<i>Выбор режима термообработки чугуновой отливки</i>		
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся – Подбор конструкционных материалов и назначение термообработки к ним – Расшифровывание марок сплавов на основе меди – Расшифровывание марки чугунов – Назначение вида термообработки чугуновой отливки		5	
Тема 2.3 Износостойкие материалы. Твёрдые сплавы. Антифрикционные материалы	Содержание учебного материала		3	2
	1.	Шарикоподшипниковые стали. Высокомарганцовистая сталь. Графитизированная сталь. Твердые сплавы. Их состав, свойства, применение.		
	2	Антифрикционные материалы: состав, свойства и применение.		
	Практическая подготовка		-	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	

	Контрольные работы		1	
	Самостоятельная работа обучающихся – Подбор конструкционных материалов и назначение термообработки к ним		2	
Тема 2.4 Материалы с высокими упругими свойствами	Содержание учебного материала		2	2
	1.	Рессорно-пружинные стали. Сплавы с высокой упругостью.		
	Практическая подготовка		-	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся – Подбор конструкционных материалов и назначение термообработки к ним		1	
Тема 2.5 Материалы с малой плотностью	Содержание учебного материала		4	2
	1.	Сплавы на основе алюминия: классификация, маркировка, свойства, применение.		
	2.	Сплавы на основе магния: классификация, маркировка, свойства, применение.		
	Практическая подготовка		2	
	Лабораторные занятия		2	
	1.	<i>Исследование микроструктуры цветных металлов и сплавов</i>		
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся – Расшифровывание марок сплавов на основе алюминия и магния – Назначение термообработки для сплавов на основе алюминия, магния, меди		3	
Тема 2.6 Материалы с высокой прочностью. Титановые сплавы. Бериллиевые сплавы.	Содержание учебного материала		4	2
	1	Высокопрочные стали. Титановые сплавы. Свойства и применение.		
	2	Бериллиевые сплавы, их свойства и применение.		
	Практическая подготовка		-	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся – Расшифровка марок сплава – Подбор конструкционных материалов и назначение термообработки к ним		2	

Тема 2.7 Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды	Содержание учебного материала		6	
	1.	Коррозия металлов и способы защиты от нее.		2
	2.	Коррозионно-стойкие материалы		
	3.	Жаростойкие и жаропрочные материалы		
	Практическая подготовка		2	
	Лабораторные занятия		2	
	1.	<i>Исследование микроструктуры и свойств легированных сталей</i>		
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	– Подбор конструкционных материалов и назначение термообработки к ним – Заполнение таблицы «Способы защиты от коррозии»			
Тема 2.8 Неметаллические материалы	Содержание учебного материала		6	
	1.	Строение полимеров. Пластмассы		2
	2.	Каучук. Резина. Стекло. Ситаллы.		
	3.	Древесина. Клеи.		
	Практическая подготовка		-	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	– Подготовка сообщения – Подготовка презентации			
Раздел 3 Материалы с особыми физическими свойствами			12	
Тема 3.1 Материалы с особыми магнитными свойствами	Содержание учебного материала		2	
	1.	Магнитотвердые и магнитномягкие материалы.		2
	Практическая подготовка		-	
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы		-	

	Самостоятельная работа обучающихся – Подбор конструкционных материалов	1	
Тема 3.2 Материалы с особыми тепловыми свойствами	Содержание учебного материала	2	
	1. Материалы с особыми тепловыми свойствами.		2
	Практическая подготовка	-	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся – Подбор конструкционных материалов	1	
Тема 3.3 Материалы с особыми электрическими свойствами	Содержание учебного материала	2	
	1. Проводниковые, полупроводниковые материалы, диэлектрики.		2
	Практическая подготовка	-	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся – Подбор конструкционных материалов	1	
Тема 3.4 Хладостойкие и радиационностойкие стали и сплавы. Аморфные и нанокристаллические сплавы	Содержание учебного материала	2	
	1. Хладостойкие и радиационностойкие стали и сплавы. Аморфные и нанокристаллические сплавы. Состав, свойства, применение		2
	Практическая подготовка	-	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся – Подготовка сообщения	1	
Раздел 4 Инструментальные материалы		9	
Тема 4.1 Материалы для режущих и измерительных ин-	Содержание учебного материала	4	
	1. Материалы для режущих инструментов: углеродистые, низколегированные, быстрорежущие стали, спеченные твердые сплавы, сверхтвердые материалы.		2

струментов	2.	Материалы для измерительных инструментов		
		Практическая подготовка	-	
		Лабораторные работы	-	
		Практические занятия	-	
		Контрольные работы	-	
		Самостоятельная работа обучающихся – Подбор конструкционных материалов и назначение термообработки к ним	2	
Тема 4.2 Стали для инструментов обработки металлов давлением		Содержание учебного материала	2	2
	1.	Стали для инструментов холодного и горячего деформирования.		
		Практическая подготовка	-	
		Лабораторные работы	-	
		Практические занятия	-	
		Контрольные работы	-	
		Самостоятельная работа обучающихся – Подбор конструкционных материалов и назначение термообработки к ним	1	
Раздел 5 Порошковые и композиционные материалы			9	
Тема 5.1 Порошковые материалы		Содержание учебного материала	4	2
	1.	Технология изготовления изделий из порошков.		
	2	Классификация порошковых материалов и их применение.		
		Практическая подготовка	-	
		Лабораторные работы	-	
		Практические занятия	-	
		Контрольные работы	-	
		Самостоятельная работа обучающихся – Расшифровывание марки сплава, полученного способом порошковой металлургии – Заполнение таблицы «Материалы, полученные способом порошковой металлургии»	2	
Тема 5.2 Композиционные материалы		Содержание учебного материала	2	2
	1.	Состав, строение, свойства и применение композиционных материалов.		
		Практическая подготовка	-	

	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся – Подготовка презентации	1	
	Итого	192	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации учебной дисциплины колледж располагает лабораторией «Материаловедение».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- маятниковый копер;
- микроскоп;
- набор микрошлифов;
- твердомер;
- образцы металлов (стали, чугуна, цветных металлов и сплавов);
- образцы неметаллических материалов;
- кодоскоп, экран;
- комплект демонстрационных материалов «Материаловедение» (кодограммы);
- место для обучающихся и преподавателя.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Черепяхин А.А. Материаловедение [текст] : учебник / А.А. Черепяхин, И.И. Колтунов В.А., Кузнецова — 4-е изд.,-М.: КНОРУС, 2018. — 238 с. — (Среднее профессиональное образование).
2. Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине "Материаловедение" для специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов (базовая подготовка) [Текст]/ Ю.А. Мороз; ЮУрГТК. - Челябинск: РИО, 2017. - 34 с.
3. Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Материаловедение» для специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов (базовая подготовка) [Текст]/ Ю.А. Мороз; ЮУрГТК. - Челябинск: РИО, 2018. - 25 с.

Дополнительные источники:

4. Чумаченко, Ю.Т. Материаловедение и слесарное дело [текст]: учебник для среднего проф. образования /Ю.Т. Чумаченко, Г.В. Чумаченко.- 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2019.- 294с. – (Среднее проф. образование)

Интернет-ресурсы:

1. <http://supermetalloved.narod.ru>
2. <http://www.sinol.by/materialovedenie>
3. <http://materiall.ru>
4. <http://mtkm.omgtu.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, опроса; оценивания результатов выполнения внеаудиторных самостоятельных работ, контрольной работы и на экзамене.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Обучающий должен уметь:	
- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;	наблюдение за выполнением и оцениванием практических и лабораторных работ, экзамен
- определять виды конструкционных материалов;	наблюдение за выполнением и оцениванием практических и лабораторных работ, экзамен
- выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;	наблюдение за выполнением и оцениванием практических и лабораторных работ, экзамен
- проводить исследования и испытания материалов;	наблюдение за выполнением и оцениванием практических и лабораторных работ, экзамен
- рассчитывать и назначать оптимальные режимы резания.	наблюдение за выполнением и оцениванием практических и лабораторных работ, экзамен
Обучающийся должен знать:	
- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;	опрос, внеаудиторная самостоятельная работа, лабораторные работы №№ 1-9, практические занятия №№ 1-4, контрольная работа, экзамен
- классификацию и способы получения композиционных материалов;	опрос, внеаудиторная самостоятельная работа, экзамен
- принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;	опрос, внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа, экзамен
- строение и свойства металлов, методы их исследования;	опрос, лабораторные работы №№ 1-9, внеаудиторная самостоятельная работа, экзамен
- классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;	опрос, внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа, экзамен

