

Филиал государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования Московской области «Университет «Дубна» -
Лыткаринский промышленно-гуманитарный колледж



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05. Материаловедение

Специальность среднего профессионального образования

12.02.05 Оптические и оптико-электронные приборы и системы

(базовой подготовки)

Форма обучения - очная

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 255637FF99444C0D668082BAD493C311
Владелец: Савельева Ольга Геннадьевна
Действителен: с 29.11.2022 до 22.02.2024

Город Лыткарино, 2021г.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 12.02.05 Оптические и оптико-электронные приборы и системы.

Автор программы: Баркова Т.И., преподаватель спец. дисциплин ЛППК

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметно-цикловой комиссии технологических дисциплин.

Протокол заседания № 10 от «13» мая 2021г.

Председатель предметно-цикловой комиссии Куликова Т.Н.



подпись

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора филиала по УМР



подпись

Александрова М.Э.

«14» мая 2021г.

Представитель работодателя: Комова Елена Александровна, заместитель начальника развития персонала АО «ЛЭОС»

«14» мая 2021г.



Руководитель библиотечной системы



подпись

Романова М.Н.

Содержание

- 1. Паспорт рабочей программы дисциплины**
 - 1.1. Область применения программы
 - 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
 - 1.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников при изучении дисциплины
 - 1.4. Цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины
 - 1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины
- 2. Структура и содержание дисциплины**
 - 2.1. Объем дисциплины и виды учебных занятий
 - 2.2. Тематический план и содержание дисциплины
- 3. Условия реализации рабочей программы дисциплины**
 - 3.1. Образовательные технологии
 - 3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению
 - 3.3. Информационное обеспечение обучения
- 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины**

1. Паспорт рабочей программы дисциплины

ОП.05. Материаловедение

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05. Материаловедение является частью основной образовательной программы филиала «Лыткарино» государственного университета «Дубна» по специальности среднего профессионального образования 12.02.05 Оптические и оптико-электронные приборы и системы.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл профессиональной подготовки ООП и обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 12.02.05 Оптические и оптико-электронные приборы и системы. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 2, ПК 1.1, 1.5.

1.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников при изучении дисциплины

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- оптические, оптико-электронные приборы и системы, узлы;
- техническая документация;
- технологическое оборудование и оснащение;
- управленческие структуры;
- первичные трудовые коллективы.

1.4. Цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование знаний научно-обоснованных принципов выбора материала для изготовления элементов энергетического оборудования в зависимости от условий его работы и методов обработки материалов для получения заданного уровня служебных свойств.

Задача изучения дисциплины – изучить внутреннее строение конструкционных материалов и определить связи строения с механическими, физическими свойствами и химическим составом, а также с технологическими и эксплуатационными воздействиями.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен обладать общими компетенциями**, включающими в себя способность:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

ПК 1.1. Анализировать техническое задание на разработку конструкции типовых деталей, узлов изделия и оснастки;

ПК 1.5. Анализировать технологичность конструкции;

уметь:

- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;
- выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов;
- определять твердость металлов;
- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;
- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей;

знать:

- основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов;
- классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве;
- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;
- особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования; виды обработки металлов и сплавов;
- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием; основы термообработки металлов;
- способы защиты металлов от коррозии; требования к качеству обработки деталей;
- виды износа деталей и узлов; особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов;
- свойства смазочных и абразивных материалов;
- классификацию и способы получения композиционных материалов.

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 84 часа, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 56 часов;
самостоятельной работы обучающегося - 20 часов;
консультаций - 8 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	84
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	56
лекционные занятия	38
практические занятия	18
Консультации для обучающихся	8
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	20
в том числе: доклады, рефераты, презентации, сообщения, самостоятельная проработка материала по некоторым темам дисциплины	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета - 4 семестр.	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОП.05. Материаловедение

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), индивидуальный проект (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение		1	2
Раздел 1. Основные виды конструкционных металлических материалов		25	
Тема 1.1. Сплавы железа	Содержание учебного материала	2	1, 2
	Литьевые сплавы, конструкционные стали, углеродистые стали Легированные и инструментальные стали, стали специальные, чугуны	2	
Тема 1.2. Алюминиевые сплавы	Содержание учебного материала	2	1, 2
	Силумины, алюминий прокатный. Алюминий со специальными свойствами	2	
Тема 1.3. Медь и медные сплавы	Содержание учебного материала	2	1, 2
	Медь. Латунь, бронза	2	
Тема 1.4. Титан и его сплавы	Содержание учебного материала	2	1, 2
	Литьевой титан. Титан прокатный	2	
Тема 1.5. Бериллий и его применение	Содержание учебного материала	2	1, 2
	Применение бериллия в оптике	2	
Тема 1.6. Припои	Содержание учебного материала	2	1, 2
	Припои оловянные, серебряные, медные	2	
Тема 1.7. Испытание механических свойств металлов	Содержание учебного материала	9	1, 2
	Испытание на твердость и на изгиб. Испытание на разрывную прочность. Климатические испытания	2	
	Практическая работа № 1. Определение твердости материалов	4	
	Практическая работа № 2. Расшифровка марки конструкционных материалов	3	
	Самостоятельная работа Подготовка докладов по темам: 1. Оборудование для проката черного металла; 2. Оборудование для изготовления алюминиевых профилей	4	

Раздел 2. Технология производства		17	
Тема 2.1. Производство чугуна и стали	Содержание учебного материала	2	1, 2
	Технология производства чугунов. Выплавка сталей. Технология производства легированных сталей. Прокатное производство	2	
Тема 2.2. Производство алюминия	Содержание учебного материала	2	1, 2
	Технология производства сырьевого алюминия. Технология производства сортового алюминия	2	
Тема 2.3. Технология производства меди и ее сплавов	Содержание учебного материала	2	1, 2
	Технология производства меди, латуни, бронзы	2	
Тема 2.4. Технология производства титана	Содержание учебного материала	5	1, 2
	Титан литьевой. Титан прокатный	2	
	Практическая работа № 3. Производство и маркировка цветных металлов	3	
Тема 2.5. Технология производства припоев	Содержание учебного материала	2	1, 2
	Технология производства припоев оловянных, серебряных, медных	2	
	Самостоятельная работа Подготовка докладов по темам: 1. Температурные режимы работы с припоями; 2. Оборудование для выплавки меди; 3. Прокат латунных сплавов	4	
Раздел 3. Строение металлов и сплавов		12	
Тема 3.1. Диаграмма железо-углерод	Содержание учебного материала	2	1, 2
	Критические точки диаграммы железо-углерод	2	
Тема 3.2. Структура различных сплавов железо-углерод	Содержание учебного материала	6	1, 2
	Микроструктура сплавов. Виды кристаллов	2	
	Практическая работа № 4. Вычерчивание диаграммы состояния железо-углерод и описание структурных превращений с заданным содержанием углерода	4	
	Самостоятельная работа Подготовка докладов по темам: 1. Типаж металлографических микроскопов; 2. Оборудование для измерения микротвердости кристаллов	4	

Раздел 4. Основные виды обработки металлических материалов		16	
Тема 4.1. Заготовительные операции	Содержание учебного материала	2	1, 2
	Литейное производство в землю, кокиль, по выплавляемым моделям, под давлением. Ковка, резка, сварка заготовок	2	
	Самостоятельная работа Подготовка докладов по темам: 1. Коррозия металлов и защита от нее; 2. Горячая ковка заготовок; 3. Холодная штамповка; 4. Газовая резка толстых листов	4	
Тема 4.2. Обработка резанием	Содержание учебного материала	2	1, 2
	Механическая обработка металлов: токарная, фрезерная. Механическая обработка металлов: сверлильная, шлифованием	2	
	Самостоятельная работа Подготовка докладов по темам: 1. Резка полимерных материалов; 2. Обработка металлов шлифованием	2	
Тема 4.3. Термическая обработка	Содержание учебного материала	5	1, 2
	Термическая обработка металлов: нормализация, закалка, отпуск, цементирование, азотирование, закалка ТВЧ	1	
	Практическая работа № 5. Термообработка стали и сплавов	4	
Тема 4.4. Отделочные операции	Содержание учебного материала	1	1, 2
	Отделочные операции: анодирование, никелирование, хромирование. Лакокрасочные операции	1	
Раздел 5. Неметаллические материалы		5	
Тема 5.1. Конструкционные пластические массы	Содержание учебного материала	1	1, 2
	Литьевые сополимеры-полистиролы. Органическое стекло. Текстолиды, гетинаксы, пенопласты, полиуретаны, стеклопластики	1	
Тема 5.2.	Содержание учебного материала	1	1, 2
	Клеи оптические, конструкционные. ЛВЖ. Лакокрасочные материалы	1	

Вспомогательные неметаллические материалы	Самостоятельная работа Подготовка докладов по темам: 1. Оптические клеи УФ-отверждения; 2. Алмазные полирующие абразивы и пасты; 3. Оптические свойства оргстекла; 4. Оптические свойства полистирола	2	
	Дифференцированный зачет	1	
Всего:		76	
лекции		38	
практические занятия		18	
самостоятельная работа		20	
Консультации для обучающихся		8	
Всего:		84	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

При реализации дисциплины организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (18 часов).

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется непосредственно в колледже.

3. Условия реализации рабочей программы дисциплины

3.1. Образовательные технологии

3.1.1. В учебном процессе, помимо лекций, которые составляют 65 % аудиторных занятий, широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий. В сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой это способствует формированию и развитию общих и профессиональных компетенций обучающихся.

3.1.2. В соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности реализация компетентного подхода должна предусматривать использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: использование электронных образовательных ресурсов, групповых дискуссий, анализа производственных ситуаций и др.

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые в учебном процессе:

Семестр	Вид занятия*	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Разработанные учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию формы проведения занятий
4	Л	- активные (проблемные) лекции и семинары; - поиск и обработка информации в рамках изучаемого материала с использованием сети Интернет; - тематическая дискуссия; - мультимедийная презентация; - лекция-визуализация; - лекция-беседа; - лекция-дискуссия	конспект лекций
	ПЗ	- разноуровневые задания и практические работы; - творческие задания; - тест; - электронные презентации; - поисковая деятельность учащихся	сборник практических работ, методические рекомендации по выполнению практических работ

*) Л – лекции, ПЗ – практические занятия

3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины осуществляется в лаборатории метрологии и стандартизации.

Оборудование лаборатории метрологии и стандартизации:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска трех-секционная;
- шкафы;
- наглядные пособия.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с выходом в интернет;
- принтер.

Программное обеспечение:

- Операционная система Windows 7;
- Microsoft Office 365;
- Интегрированные приложения для работы в Интернете Google Chrome;
- 360 total security;
- 7-zip 9.20 (x64 edition);
- Adobe Acrobat Reader;
- Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

3.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Бондаренко, Г.Г. Материаловедение: учебник для среднего профессионального образования / Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко; под ред. Г. Г. Бондаренко. - 2-е изд. - М.: Юрайт, 2021. - 329с. - (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-08682-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470070> [Электронный ресурс] (дата обращения: 26.04.2021)

Дополнительные источники

1. Черепяхин, А. А. Основы материаловедения [Электронный ресурс]: учебник для среднего профессионального образования / А.А. Черепяхин; Рец. Е.Е.Зорин. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2019. - 240с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-12-7.

Внешний ресурс: ЭБС ZNANIUM.COM. Электронная версия. Доступ по логину и паролю.

URL биб.описания:

lib.uni-dubna.ru//MegaPRO/UserEntry?Action=FindDocs&ids=171521&idb=ec_110

Интернет-ресурсы:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» - <http://www.consultant.ru/>
2. **Электронно-библиотечные системы**
 - ЭБС Лань;
 - ЭБС Университетская библиотека онлайн;
 - ЭБС ЮРАЙТ;
 - ЭБС Znanium.com.

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Текущий контроль успеваемости и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки	Критерии оценок (шкала оценок)
Освоенные умения:		
<ul style="list-style-type: none"> - распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; - подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ; - выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов; - определять твердость металлов; - определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; - подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей 	<p>устный опрос; письменный опрос; экспертная оценка защиты практических работ; дифференцированный зачет</p>	<p>2-5 баллов</p>
Усвоенные знания:		
<ul style="list-style-type: none"> - основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов; - классификация, свойства, маркировка и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве - основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; - особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования; виды обработки металлов и сплавов; - сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием; основы термообработки металлов; - способы защиты металлов от коррозии; - требования к качеству обработки деталей; - виды износа деталей и узлов; особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов; - свойства смазочных и абразивных материалов; - классификация и способы получения композиционных материалов 	<p>устный опрос; письменный опрос; экспертная оценка защиты практических работ; контроль и оценка результатов самостоятельной работы; дифференцированный зачет</p>	<p>2-5 баллов</p>

Результаты освоения программы (компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки	Критерии оценок (шкала оценок)
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач	устный опрос; письменный опрос; экспертная оценка защиты практических работ; контроль и оценка результатов самостоятельной работы; дифференцированный зачет	2-5 баллов
ПК 1.1. Анализировать техническое задание на разработку конструкции типовых деталей, узлов изделия и оснастки	проявление способности анализировать техническое задание на разработку конструкции типовых деталей, узлов изделия и оснастки		
ПК 1.5. Анализировать технологичность конструкции	демонстрация умения правильно анализировать технологичность конструкции		

Критерии оценки устного ответа

«5» (отлично) – задание выполнено полностью, тема раскрыта: студент выражает свои мысли легко и свободно, показывая владение учебным материалом, хорошо ориентируется в материале темы, применяет знания при выполнении задания. Отвечает на вопросы преподавателя.

«4» (хорошо) – задание выполнено полностью, тема раскрыта: студент выражает свои мысли легко и свободно, показывая владение учебным материалом, но допускает отдельные погрешности в изложении материала; достаточно хорошо ориентируется в материале темы, применяет знания при выполнении задания. Отвечает на вопросы преподавателя, допуская ошибки, не имеющие существенного значения.

«3» (удовлетворительно) – задание выполнено, но не полностью, тема не раскрыта: студент плохо выражает свои мысли с трудом, показывает удовлетворительное владение учебным материалом; плохо ориентируется в материале темы, допускает существенные ошибки при изложении материала. Отвечает не на все вопросы преподавателя.

«2» (неудовлетворительно) – задание не выполнено, тема не раскрыта: студент допускает большое количество ошибок. Не отвечает на вопросы преподавателя.

Критерии оценки письменной работы

5 (отлично) – 90 – 100 % правильных ответов.

4 (хорошо) – 70 – 89 % правильных ответов.

3 (удовлетворительно) – 50 – 69% правильных ответов.

2 (неудовлетворительно) – 49 % и менее правильных ответов.

Критерии оценки теоретических знаний практической работы

Оценка «отлично» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий, используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

Критерии оценки практических навыков по практической работе

Оценка «отлично» ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

Оценка «хорошо» ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
71 ÷ 89	4	хорошо
50 ÷ 70	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Критерии оценки докладов

№ п/п	Критерии оценивания	1	2	3	4	5
1.	Соответствие темы и содержания доклада.					
2.	Содержание доклада соответствует поставленным целям и задачам исследования проекта.					
3.	Доклад отвечает на основополагающий вопрос проекта и проблемный вопрос конкретного исследования.					
4.	В докладе отражена достоверная информация.					
5.	Отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.					

№ п/п	Критерии оценивания	1	2	3	4	5
6.	Содержание разделов выдержано в логической последовательности					
7.	В докладе содержатся ссылки на использованные печатные источники и Интернет-ресурсы.					
8.	Доклад имеет законченный характер, в конце имеются четко сформулированные выводы.					
	ИТОГО					

Шкала оценивания

- 1 – содержание доклада не удовлетворяет данному критерию;
- 2 – содержание доклада частично удовлетворяет данному критерию;
- 3 – содержание доклада удовлетворяет данному критерию, но имеются значительные недостатки;
- 4 - содержание доклада удовлетворяет данному критерию;
- 5 – содержание доклада в полной мере удовлетворяет данному критерию.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Пример практической работы для проверки практических умений:

Практическая работа № 1

Тема: Определение твердости материалов

Цель: Ознакомиться с методикой определения твердости металлов по Бринеллю

Теоретические сведения:

Под **твердостью** понимают свойство материала сопротивляться проникновению в него более твердого наконечника (индентора), не деформирующегося при испытании. Твердость можно определять методом вдавливания, царапания, упругой отдачи и т.д. наиболее распространен метод вдавливания статической нагрузкой, который предусматривает внедрение индентора в образец (изделие) под действием нагрузки, прикладываемой плавно и постепенно, причем время выдержки под нагрузкой регламентируется соответствующими стандартами на методы измерения твердости.

Наибольшее распространение получили статические методы:

- 1 Метод Бринелля – вдавливание стального закаленного шарика;
- 2 Метод Роквелла – вдавливание стального шарика при контроле мягких материалов или алмазного конуса при испытании твердых;
- 3 Метод Виккерса – вдавливание алмазной пирамиды.

Указанные методы определения твердости регламентированы соответствующими ГОСТами. Метод измерения твердости по Бринеллю - ГОСТ 9012-59, метод определения твердости по Роквеллу – ГОСТ 9013-59, метод определения твердости по Виккерсу – ГОСТ 2999-75.

Задание:

- 1 Изучить теоретические вопросы:
 - 1.1 схему испытания (с зарисовкой) твердости по Бринеллю;
 - 1.2 определение твердости по формуле;
 - 1.3 устройство автоматического рычажного пресса (с зарисовкой);
 - 1.4 выбор диаметра шарика и нагрузки;
 - 1.5 методику измерения отпечатка с помощью лупы.
- 2 Изучить порядок работы на твердомере.
- 3 Определить твердость образцов.
- 4 Определить приблизительное значение предела прочности образцов.
- 5 Сделать вывод о зависимости твердости и прочности различных материалов образцов.
6. Результаты оформить в виде протокола.

Материал	Толщина образца, мм	Диаметр шарика, мм	Нагрузка, Н	Диаметр отпечатка, мм			Твердость, НВ	Предел прочности, Гв, МПа
				d ₁	d ₂	d _{cp}		

Контрольные вопросы для проверки знаний студентов:

1. Определение твердости
2. Перечислить методы измерения твердости
3. На чем основан метод измерения твердости по Бринеллю?
4. Как определяется твердость по методу Бринелля (формула)?
5. Как осуществляется выбор диаметра шарика и нагрузки в лабораторной работе?
6. Методика измерения отпечатка.

Пример вопросов для устного опроса для проверки теоретических знаний:

1. Классификация металлов
2. Характерные свойства металлов
3. 2. Строение атомов металлов
4. 3. Типы межатомных связей
5. Влияние на свойства материалов
6. Кристаллические решетки. Типы
7. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации
8. Образование зерен
9. Механизм образования кристаллов
10. Строение металлического слитка
11. Структура литого слитка
12. Схема строения стального слитка
13. Что такое дендрит?
14. Понятие «кристаллизация». Процесс образования
15. Первичная кристаллизация металлов
16. Вторичная кристаллизация металлов
17. От чего зависит размер зерна?
18. Почему величина кристаллов зависит от степени переохлаждения?
19. Перекристаллизация
20. Дисперсионное твердение
21. Наклеп

22. Рекристаллизация
23. Схема упрочнения сплава
24. Пластическая деформация
25. Характеристика твердости
26. Методы определения твердости по Бринеллю
27. Методы определения твердости по Роквеллу
28. Методы определения твердости по Викерсу

Пример теста, для проверки теоретических знаний:

Тест № 1

1. Выберите правильное утверждение:
 1. не все металлы имеют кристаллическое строение;
 2. все металлы обладают высокой электропроводностью и теплопроводностью;
 3. некоторые металлы в твердом состоянии могут изменять свое кристаллическое строение.
2. Укажите, как называется процесс искусственного регулирования размеров зерна?
 1. кристаллизация
 2. легирование
 3. модифицирование
- 3.. Испытаниями на растяжение определяют свойства **металлов**:
 1. специальные;
 2. технологические;
 3. химические;
 4. механические;
 5. физические;
- 4.. Испытанием на **теплопроводность** определяют свойства металлов:
 1. химические;
 2. механические;
 3. физические;
 4. технологические;
 5. специальные.
5. Испытаниями на стойкость против коррозии определяют свойства металлов:
 1. технологические;
 2. специальные;
 3. химические;
 4. физические;
 5. механические.
6. Испытаниями на износостойкость определяют свойства металлов:
 1. физические;
 2. технологические;
 3. механические;
 4. специальные;
 5. химические.
7. Существование кристаллической решетки металлов обеспечивает
 1. положительно заряженные ионы;
 2. валентные электроны;
 3. взаимодействие свободных электронов и положительных ионов;
 4. нормальные условия эксплуатации металлических изделий.

8. Процесс кристаллизации металла или сплава-это

1. переход из твердого состояния в жидкое;
2. переход из твердого состояния в газообразное;
3. переход в аморфное состояние;
4. переход из жидкого состояния в твердое с образованием кристаллической

структуры.

9. Аллотропическое превращение металла - это

1. переход из жидкого состояния в твердое;
2. переход из твердого состояния в жидкое;
3. превращения кристаллической решетки в твердом состоянии;
4. изменение свойств и объема металла.

10. Металлы в твердом состоянии обладают характерными свойствами:

1. увеличивающимся электрическим сопротивлением при уменьшении температуры;
2. металлическим блеском, пластичностью;
3. высокой молекулярной массой.

Ответы на тесты:

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	3	3	4	3	3	2	3	4	3	2

Критерии оценки:

тема 1
10-9 – «5»
8-7 – «4»
6-5 – «3»
менее 5 – «2»

Задания для внеаудиторной самостоятельной работы:

Темы докладов:

1. Оборудование для проката черного металла
2. Оборудование для изготовления алюминиевых профилей
3. Температурные режимы работы с припоями
4. Оборудование для выплавки меди
5. Прокат латунных сплавов
6. Резка полимерных материалов
7. Обработка металлов шлифованием
8. Оптические клеи УФ-отверждения
9. Алмазные полирующие абразивы и пасты
10. Оптические свойства оргстекла
11. Оптические свойства полистирола

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

1. Металлы и неметаллы как химические элементы и физические и химические вещества
2. Типы связей в металлах и неметаллах
3. Кристалл и кристаллическая решетка
4. Системы и характеристики кристаллических решеток
5. Анизотропия и полиморфизм кристаллов и поликристаллов
6. Дефекты реальных кристаллов
7. Строение неметаллических материалов
8. Термодинамические условия кристаллизации
9. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация
10. Форма кристаллов, строение слитка
11. Получение монокристаллов и аморфных металлов
12. Пластическая деформация монокристаллов и поликристаллических материалов
13. Деформационное упрочнение и разрушение материалов
14. Влияние температуры на деформированное состояние материалов
15. Влияние пластической деформации на структуру и свойства материалов
16. Понятие о сплаве, характер взаимодействия компонентов в сплавах
17. Основные и промежуточные фазы в сплавах
18. Понятие о диаграмме состояния сплавов, правило фаз и отрезков
19. Диаграммы состояния с полной нерастворимостью и неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
20. Диаграммы состояния с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии и с образованием химического соединения
21. Связь диаграмм состояния со свойствами сплавов
22. Механические свойства материалов
23. Физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства материалов
24. Компоненты, фазы и структурные составляющие диаграммы «железо-углерод»
25. Классификация и маркировка углеродистых сталей
26. Легированные стали и их маркировка
27. Классификация и маркировка чугунов
28. Графитные чугуны, структура, свойства
29. Превращения в стали при нагреве
30. Превращение в стали при охлаждении
31. Отжиг стали, закалка стали, отпуск стали
32. Термомеханическая обработка металлических сплавов
33. Общая характеристика процессов химико-термической обработки
34. Цементация и азотирование сталей
35. Нитроцементация сталей, диффузионное насыщение металлами и неметаллами
36. Конструкционная прочность материалов
37. Методы повышения конструкционной прочности материалов
38. Углеродистые и легированные стали с высокими показателями статической и циклической прочности
39. Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием, металлические материалы с высокой пластичностью
40. Стали для сварки, железоуглеродистые литейные сплавы
41. Материалы для режущих и мерительных инструментов
42. Материалы для деформирующих инструментов
43. Коррозионно-стойкие материалы
44. Жаростойкие материалы
45. Жаропрочные материалы

46. Сплавы на основе алюминия
47. Сплавы на основе меди
48. Сплавы на основе титана
49. Общая характеристика пластмасс
50. Термопластичные пластмассы
51. Терморезистивные пластмассы
52. Общая характеристика композиционных материалов
53. Металлические композиционные материалы
54. Полимерные и керамические композиционные материалы
55. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы
56. Волокнистые композиционные материалы

Полный комплект заданий и иных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине приводится в фонде оценочных средств.

Методический комплект обеспечения внеаудиторной работы обучающихся по учебной дисциплине включает:

- 1) перечень видов самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине;
- 2) методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся;
- 3) задания для внеаудиторной работы обучающихся (варианты, образцы выполнения);
- 4) сборник тестов;
- 5) перечень теоретических вопросов для самостоятельного изучения обучающимися;
- 6) тематику докладов и методические рекомендации по их подготовке;
- 7) список литературы для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы.