

Областное государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Димитровградский технический колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по НМР

ОГБПОУ ДТК



А.С. Пензин

« 30 » 06 20 21 г.

## ***РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ***

### ***ОП. 04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ***

*по профессии*

*13.01.10 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию  
электрооборудования (по отраслям)»*

Димитровград  
2021

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 Материаловедение разработана на основе ФГОС СПО по профессии 13.01.10 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)» (утвержден приказом МО и НРФ от «2» августа 2013 г. № 802, зарегистрирован в Минюсте РФ от 20 августа 2013 г. № 29611).

**Организация-разработчик:** областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Дмитровградский технический колледж»

#### РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии  
«Дисциплины  
общепрофессионального цикла и  
профессиональные модули  
специальностей «Сварочное  
производство», «Строительство и  
эксплуатация зданий и сооружений»,  
а также адаптированных программ  
для лиц с ограниченными  
возможностями здоровья»  
Протокол заседания ЦК № 10  
от «30» июня 2021 г

#### РЕКОМЕНДОВАНО

Научно-методическим советом  
ОГБПОУ ДТК  
Протокол № 4  
от «30» июня 2021 г

#### **Разработчик:**

Бабина Г.И. преподаватель ОГБПОУ ДТК

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<br>«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ» .....              | 4  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<br>«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ» .....                 | 6  |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ» .....   | 9  |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ» ..... | 11 |

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.04 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

### **1.1. Область применения программы:**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по профессии 13.01.10 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)».

Освоение рабочей программы учебной дисциплины возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**1.2. Место дисциплины «Материаловедение» в структуре программы профессионального обучения:** дисциплина «Материаловедение» входит в общепрофессиональный учебный цикл.

### **1.3. Цели и задачи дисциплины «Материаловедение»:**

Учебная дисциплина «Материаловедение» посвящена изучению методов получения металлических и неметаллических материалов, применяемых в технике, объективных закономерностей зависимости их свойств от химического состава, структуры, способов обработки и условий эксплуатации, а также методов формирования из указанных материалов заготовок, деталей и изделий.

Учебная дисциплина «Материаловедение» – одна из основных технических дисциплин при подготовке специалистов технического профиля.

Цель дисциплины – вооружить обучающихся знаниями природы и свойств материалов, способов их упрочнения, влияния технологических методов получения и обработки заготовок на качество деталей, а также умениями, позволявшими при конструировании обоснованно выбирать материалы, форму изделия и способ его изготовления с учетом требований технологичности.

Основная задача дисциплины – изучение обучающимися физико-химических основ и технологических особенностей процессов получения и обработки материалов, физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и влияющих на структуру и свойства материалов; умение установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов; знание теории и практики различных способов упрочнения материалов; ознакомление с основными группами металлических и неметаллических материалов, их свойствами и областями применения; знание принципов устройства типового оборудования, инструментов и приспособлений; технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов и оборудования, а также областей их применения.

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

- определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления;
- подбирать основные конструкционные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения;
- различать основные конструкционные материалы по физико-механическим и технологическим свойствам;

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

- виды, свойства и области применения основных конструкционных материалов, используемых в производстве;
- виды прокладочных и уплотнительных материалов;
- виды химической и термической обработки сталей;
- классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов,

композиционных материалов;

- методы измерения параметров и определения свойств материалов;
- основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;
- основные свойства полимеров и их использование;
- способы термообработки и защиты металлов от коррозии.

В процессе изучения дисциплины: «Материаловедение» формируются следующие **компетенции**:

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

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

ПК 1.1. Выполнять слесарную обработку, пригонку и пайку деталей и узлов различной сложности в процессе сборки.

ПК 3.1. Проводить плановые и внеочередные осмотры электрооборудования.

ПК 3.2. Производить техническое обслуживание электрооборудования согласно технологическим картам.

Личностные результаты реализации программы воспитания

| <b>Код личностных результатов реализации программы воспитания</b> | <b>Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</b>                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ЛР 14</b>                                                      | Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности                                       |
| <b>ЛР 15</b>                                                      | Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем |
| <b>ЛР 22</b>                                                      | Умеющий быстро принимать решения, распределять собственные ресурсы и управлять своим временем                                                                         |
| <b>ЛР 25</b>                                                      | Способный к применению логики навыков в решении личных и профессиональных задач                                                                                       |

#### **1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 51 час, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 34 часа;  
самостоятельной работы обучающегося – 17 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| ВИД УЧЕБНОЙ РАБОТЫ                                            | ОБЪЕМ<br>ЧАСОВ |
|---------------------------------------------------------------|----------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего)                         | 51             |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)              | 34             |
| в том числе:                                                  |                |
| - лабораторные работы                                         | 16             |
| - практические занятия                                        | 2              |
| - контрольные работы                                          | -              |
| Самостоятельная работа студента (всего)                       | 17             |
| Итоговая аттестация в форме <b>дифференцированного зачета</b> |                |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение»

| НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ                                         | СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА, ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ, САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ОБЪЕМ ЧАСОВ | УРОВЕНЬ УСВОЕНИЯ |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
| <b>Технология материаловедения</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                  |
| <b>Тема 1.1. Основы материаловедения</b>                            | <b>В результате изучения темы обучающийся должен</b><br><b>знать:</b> исходное сырье для получения чугуна; устройство и работу доменной печи; продукты доменного производства; способы производства стали; производство алюминия, меди.<br><b>Личностные результаты ЛР 14, ЛР 15</b>                                                                                                                                                                                                                             | <b>4</b>    |                  |
|                                                                     | <b>Содержание учебного материала (обязательная аудиторная учебная работа)</b><br>Кристаллизация металлов. Кристаллическое строение. Свойство металлов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             | 2                |
|                                                                     | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>6</b>    |                  |
|                                                                     | 1. <i>Определение твердости металлов</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2           |                  |
|                                                                     | 2. <i>Приготовление микрошлифов</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2           |                  |
|                                                                     | 3. <i>Определение ударной вязкости</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2           |                  |
|                                                                     | <b>Самостоятельная работа:</b> выполнение индивидуальных заданий, рефератов, мультимедийных презентаций по темам «Кристаллизация металлов», «Механические свойства металлов».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>4</b>    |                  |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                  |
| <b>Тема 1.2. Основы теории сплавов.</b>                             | <b>В результате изучения темы обучающийся должен</b><br><b>знать:</b> классификацию сплавов и основные определения; диаграммы состояния сплавов; понятие о ликвации; диаграмму состояния Fe-Fe <sub>3</sub> C (железо-цементит), ее критические точки;<br><b>уметь:</b> строить диаграмму Fe-Fe <sub>3</sub> C и определять структурные составляющие; строить кривые нагрева и охлаждения сталей и чугунов.<br><b>Личностные результаты ЛР 14, ЛР 15</b>                                                         | <b>2</b>    |                  |
|                                                                     | <b>Содержание учебного материала (обязательная аудиторная учебная работа)</b><br>Структурные составляющие сплавов. Понятие о диаграммах. Диаграмма Fe-Fe <sub>3</sub> C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             | 2                |
|                                                                     | <b>Практическое занятие</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>2</b>    |                  |
|                                                                     | 1. Построение диаграммы Fe-Fe <sub>3</sub> C и определение структурных составляющих диаграммы. Кривые нагрева и охлаждения сталей и чугунов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2           |                  |
|                                                                     | <b>Самостоятельная работа:</b> выполнение индивидуальных заданий по диаграмме Fe-Fe <sub>3</sub> C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b>    |                  |
|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                  |
| <b>Тема 1.3. Железоуглеродистые, легированные и цветные сплавы.</b> | <b>В результате изучения темы обучающийся должен</b><br><b>знать:</b> общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам; классификацию железоуглеродистых сплавов; технические характеристики железоуглеродистых сплавов; методы повышения конструкционной прочности; маркировку и область применения сталей; принцип выбора сталей для конкретных условий работы; основные виды и процессы термической и химико-термической обработки материалов и сплавов; влияние термической и химико-термической | <b>10</b>   |                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |   |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|
|  | <p>обработки на структуру и свойства материалов и сплавов; основное оборудование для термической и химико-термической обработки;</p> <p><b>уметь:</b> расшифровывать марки сплавов; обосновывать выбранный режим термической обработки; проводить термическую обработку сталей и сплавов; определять микроструктуру сплавов после термической обработки.</p> <p><b>Личностные результаты ЛР 22, ЛР 25</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |   |
|  | <b>Содержание учебного материала (обязательная аудиторная учебная работа)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           | 2 |
|  | <p>Углеродистые стали, их маркировка и применение. Легированные стали, их маркировка, применение. (Железоуглеродистые сплавы: виды, свойства, маркировка по ГОСТ, применение в автомобилестроении. Общие сведения о термической обработке сталей. Виды термической обработки стали. Влияние термической обработки на механические свойства стали. Общие сведения о химико-термической обработке сталей. Виды химико-термической обработки стали. Влияние химико-термической обработки на свойства стали. Легированные стали и их классификация. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Маркировка по ГОСТ легированных сталей. Применение легированных сталей в электрооборудовании автомобилей. Цветные металлы и сплавы на их основе. Алюминий и сплавы на его основе. Медь и сплавы на ее основе. Антифрикционные подшипниковые сплавы. Маркировка цветных сплавов. Применение цветных металлов и сплавов на их основе в автомобиле- и тракторостроении. Коррозия металлов. Виды коррозии. Способы защиты от коррозии.)</p> |           |   |
|  | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>10</b> |   |
|  | 4. Микроанализ железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2         |   |
|  | 5. Исследование микроструктуры чугунов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2         |   |
|  | 6. Исследование микроструктуры легированных сталей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2         |   |
|  | 7. Исследование микроструктуры цветных сплавов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |   |
|  | 8. Исследование микроструктуры углеродистых конструкционных сталей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2         |   |
|  | <p><b>Самостоятельная работа:</b> работа с техническими справочниками, расшифровка марок сталей, определение механических характеристик сплавов, выбор режимов термической обработки сплавов, выбор сплавов для изготовления конкретных деталей; выполнение индивидуальных заданий по темам «Углеродистые стали и их применение в автомобилестроении», «Чугуны и их применение в автомобилестроении», «Цветные сплавы и их применение в автомобилестроении».</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>11</b> |   |
|  | <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>51</b> |   |
|  | Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 34        |   |
|  | Самостоятельная работа студента (всего)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 17        |   |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличие учебного кабинета и лаборатории.

##### ***3.1.1. Оборудование учебного кабинета и лаборатории:***

- стол преподавателя;
- комплекты учебных столов по количеству студентов;
- учебно-наглядные пособия по дисциплине;
- набор тематических плакатов;
- модели кристаллических решеток металлов;
- образцы металлических и неметаллических материалов;
- металлографический микроскоп;
- твердомеры ТШ-2, ТК-2;
- отсчетный микроскоп (лупа);
- маятниковый копер;
- угломер;
- набор микрошлифов;
- набор образцов сталей для определения ударной вязкости;
- литейная оснастка;
- образцы песчаных стержней;
- отливки из кокиля;
- макет клетки прокатного стана;
- индуктор;
- тигельная печь;
- камерные печи.

##### ***3.1.2. Технические средства обучения:***

- персональный компьютер (ноутбук);
- мультимедийная установка (по требованию).

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **3.2.1. Перечень рекомендуемых учебных изданий:**

###### ***а). Основная литература***

1. Лахтин, Ю.М., Леонтьева, В.П. Материаловедение [Текст]: учебник. Изд. 2-е перераб. и доп./ Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – М.: Машиностроение, 2018. – 493 с.: ил.
2. Лахтин, Ю.М. Металловедение и термическая обработка [Текст]: учебник для металлургических специальностей. Изд. 3-е перераб. и доп./ Ю.М. Лахтин. – М.: Машиностроение, 1983. – 359 с.: ил.
3. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст]: учебник для студентов машиностроительных специальностей. Изд. 3-е испр. и доп. / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др.; Под ред. Г.П. Фетисова. – М.: Высш. шк., 2005. – 862 с.: ил.
4. Гуляев, А.П. Металловедение [Текст]: учебник. Изд. 6-е перераб. и доп. / А.П. Гуляева. – М.: Металлургия, 1986. – 544 с.:ил.
5. Адашкин, А.М., Зуев, В.М. Материаловедение (металлообработка) [Текст]: учебное пособие

для студ. учреждений сред. проф. образования. Изд. 11-е стер. / А.М. Адаскин, В.М. Зуев. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 288 с.: ил.

*б). Дополнительная литература*

1. Материаловедение [Текст]: учебник. Изд. 2-е перераб. и доп. / Б.Н. Арзамасов, В.Н. Макарова, Г.Г. Мухин и др. Под ред. Б.Н. Арзамасова. – М.: Машиностроение, 1986 – 384 с.: ил.

2. Журавлев, В.Н., Николаева, О.И. Машиностроительные стали [Текст]: справочник. Изд. 3-е, перераб. и доп. / В.Н. Журавлев, О.И. Николаева. – М.: Машиностроение, 1992. – 391 с.

3. Ковшов, А.Н., Назаров, Ю.Ф., Ибрагимова И.М. Основы нанотехнологии в технике [Текст]: учебное пособие для студентов вузов и специалистов, занимающихся вопросами применения нанотехнологии в технике. / А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров, И.М. Ибрагимова. – М.: «Академия», 2010. – 241 с.

4. Чумаченко, Ю.Т. Материаловедение и слесарное дело [Текст]: учебное пособие. Изд. 6-е перераб. / Ю.Т. Чумаченко. – Ростов н/Д: «Феникс», 2013. – 395 с.

5. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений [Текст]: учебное пособие. Изд. 4-е стер. / В.В. Овчинников. – М.: «Академи», 2012. – 224 с.

6. Зарембо Е.Г. Материаловедение [Текст]: иллюстрированное учебное пособие (альбом). / Е.Г. Зарембо. – М.: «Маршрут», 2008. – 32 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Формы и методы промежуточной аттестации и текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее начала двух месяцев от начала обучения.

| <b>Результаты обучения<br/>(освоенные умения, усвоенные знания)</b>                                                             | <b>Формы и методы контроля и оценки<br/>результатов обучения</b>         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>освоенные умения</b>                                                                                                         |                                                                          |
| – определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления; | Экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ             |
| – подбирать основные конструкционные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения;                                 | Экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ             |
| – различать основные конструкционные материалы по физико-механическим и технологическим свойствам;                              | Экспертное наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ             |
| <b>усвоенные знания</b>                                                                                                         |                                                                          |
| – виды, свойства и области применения основных конструкционных материалов, используемых в производстве;                         | выполнение письменных контрольных работ (тест), фронтальный устный опрос |
| – виды прокладочных и уплотнительных материалов;                                                                                | выполнение письменных контрольных работ (тест), фронтальный устный опрос |
| – виды химической и термической обработки сталей;                                                                               | выполнение письменных контрольных работ (тест), фронтальный устный опрос |
| – классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов, композиционных материалов;                         | выполнение письменных контрольных работ (тест), фронтальный устный опрос |
| – методы измерения параметров и определения свойств материалов;                                                                 | выполнение письменных контрольных работ (тест), фронтальный устный опрос |
| – основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов;                                                                     | выполнение письменных контрольных работ (тест), фронтальный устный опрос |
| – основные свойства полимеров и их использование;                                                                               | выполнение письменных контрольных работ (тест), фронтальный устный опрос |
| – способы термообработки и защиты металлов от коррозии.                                                                         | выполнение письменных контрольных работ (тест), фронтальный устный опрос |