

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Материаловедение**

(повышенный уровень)

2014 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федеральных государственных образовательных стандартов (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

Разработчик:

Тимс Е.О. преподаватель ФГОУ СПО «Смоленский автотранспортный колледж им. Е.Г. Трубицына» г. Смоленск.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	2
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Материаловедение

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области технического обслуживания и ремонта автомобилей при наличии среднего общего образования.

1. 11442 «Водитель автомобиля»
2. 18511 «Слесарь по ремонту автомобилей»

Опыт работы не требуется.

### 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

входит в цикл общепрофессиональных дисциплин

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;
- выбирать способы соединения материалов;
- обрабатывать детали из основных материалов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- строение и свойства машиностроительных материалов;
- методы оценки свойств машиностроительных материалов;
- области применения материалов;
- классификацию и маркировку основных материалов;
- методы защиты от коррозии;
- способы обработки материалов.

### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 126 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 84 часа;

самостоятельной работы обучающегося 42 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	126
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	84
в том числе:	
лабораторные занятия	12
практические занятия	16
контрольная работа	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	42
в том числе:	
подготовка к лабораторно-практическим занятиям и контрольным работам	30
домашняя работа	12
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины: Материаловедение

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1.	<b>Основы материаловедения</b>	<b>33</b>	
Тема 1.1.	<b>Строение, свойства и способы испытания металлов</b>	<b>9</b>	
	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Понятие «материаловедение». Роль отечественной науки в развитии материаловедения. Кристаллическое строение металлов. Кривые нагрева и охлаждения металлов. Понятие «критические точки». Аллотропические превращения в металлах. Основные свойства металлов, их значение при выборе сплавов для изготовления деталей машин. Испытание металлов на растяжение, на твердость, ударную вязкость. Краткие сведения о технологических испытаниях металлов. Современные физико-химические методы анализа металлов и сплавов: макроанализ, микроанализ, рентгенографический анализ. Магнитная и ультразвуковая дефектология. Применение радиоактивных изотопов. Дилатометрический метод. Методы исследования внутреннего строения металлов</p>	4	2
	2. Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта и текста учебника	1	
	Подготовка к лабораторной работе №1	1	

	3. Лабораторная работа №1: Испытание металлов на твердость и ударную вязкость.	2	
	4. Самостоятельная работа обучающихся: домашняя работа - Современные физико-химические методы анализа металлов и сплавов	1	
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Основные положения теории сплавов</b>	<b>15</b>	
	Содержание учебного материала:		
	1. Понятие о сплаве. Типы сплавов: твердый раствор, химическое соединение, механическая смесь. Понятие о диаграмме состояния сплавов. Критические точки превращения в сплавах. Диаграммы состояния сплавов, образующие неограниченные и ограниченные твердые растворы.  Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Упрощенная диаграмма состояния «железо-цементит», ее анализ. Определение критических точек сталей и чугунов по диаграмме. Деление железоуглеродистых сплавов на стали и чугун.	4	2
	2. Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта и текста учебника	2	
	Подготовка к практической работе №1	1	
	3. Практическое занятие №1: Изучение микроструктуры сталей и чугунов	2	
	4. Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к практической работе №2	1	
	5. Практическое занятие №2: Изучение микроструктуры цветных сплавов	2	
	6. Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к практической работе №3	1	
	7. Практическое занятие №3: Провести анализ сплавов содержащих определенную концентрацию	2	



<b>Тема 1.3.</b>	углерода по диаграмме «железо-цементит» с описанием процессов, происходящих при медленном охлаждении.		
	<b>Основы термической обработки металлов и сплавов</b>	<b>6</b>	
	Содержание учебного материала:  1. Классификация видов термической обработки. Превращения в металлах при нагреве и охлаждении. Сущность отжига I и II рода, назначение. Нормализация. Виды закалки; охлаждающие среды. Отпуск, виды. Обработка стали холодом. Старение.	2	2
	2. Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к практической работе №4	1	
	3. Практическое занятие №4: Закалка и отпуск углеродистой стали	2	
	4. Самостоятельная работа обучающихся: домашняя работа -Обработка стали холодом.	1	
<b>Тема 1.4</b>	<b>Поверхностное упрочнение стальных деталей</b>	<b>3</b>	
Содержание учебного материала:  1. Поверхностная закалка с индукционным нагревом ТВЧ, с газопламенным нагревом. Процессы, происходящие при химико-термической обработке. Цементация стали. Азотирование стали. Цианирование стали.	2	2	

	Диффузионная металлизация, ее сущность, виды.		
	2. Самостоятельная работа обучающихся: домашняя работа - Упрочнение поверхностным пластическим деформированием	1	
<b>Раздел 2.</b>	<b>Материалы, применяемые в машиностроении</b>	<b>41</b>	
<b>Тема 2.1</b>	<b>Углеродистые стали</b>	<b>6</b>	
	Содержание учебного материала:	2	
	1. Классификация сталей. Углеродистые конструкционные стали, их маркировка по ГОСТу, свойства и применение. Инструментальные углеродистые стали, их маркировка по ГОСТу, свойства, область применения.		2
	2. Самостоятельная работа обучающихся: проработка текста конспекта и учебника. Подготовка к практической работе №5	2	
	3. Практическое занятие №5: Расшифровка марок и применение углеродистых сталей.	2	
<b>Тема 2.2</b>	<b>Чугуны</b>	<b>8</b>	
	Содержание учебного материала:		
	1. Классификация чугунов. Белый чугун. Его структура, свойства, применение. Серый чугун, его структура, свойства, маркировка по ГОСТу и применение. Ковкий чугун. Методы получения ковкого чугуна. Его структура, свойства, маркировка по ГОСТу и применение. Высокопрочный чугун, его структура, свойства, маркировка по ГОСТу и применение. Антифрикционные чугуны, маркировка, и применение	3	2

	2. Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к практической работе №6	1	
	3. Практическое занятие №6: Расшифровка марок и применение чугунов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к контрольной работе	1	
	Контрольная работа	1	
<b>Тема 2.3</b>	<b>Легированные стали</b>	<b>6</b>	
	Содержание учебного материала:  1. Конструкционные легированные стали, их свойства, состав, маркировка по ГОСТу, применение.  Инструментальные легированные стали, их состав, свойства, маркировка по ГОСТу. Стали и сплавы с особыми свойствами, маркировка по ГОСТу, применение.	2	2
	2. Самостоятельная работа обучающихся: проработка текста конспекта и учебника. Подготовка к практической работе №7	2	
	3. Практическое занятие №7: Расшифровка марок и применение легированных сталей.	2	
<b>Тема 2.4</b>	<b>Порошковые материалы</b>	<b>3</b>	
	Содержание учебного материала:  1. Твердые металлокерамические сплавы типа ВК, ТК, ТТК. Методы их получения, свойства, маркировка по ГОСТу, применение. Литые твердые сплавы, маркировка, применение. Конструкционные порошковые материалы, свойства, маркировка, применение.	2	2
	2. Самостоятельная работа обучающихся: домашняя работа - Применение конструкционных	1	

	порошковых материалов.		
<b>Тема 2.5</b>	<b>Сплавы цветных металлов</b>	<b>6</b>	
	Содержание учебного материала:  1. Медь и ее сплавы: латуни и бронзы. Маркировка по ГОСТу. Применение латуней и бронз.  Алюминий и его сплавы. Классификация алюминиевых сплавов. Свойства, маркировка по ГОСТу и применение сплавов на основе алюминия, обрабатываемых давлением, и литейных. Антифрикционные сплавы на оловянной, цинковой и свинцовой основах. Маркировка антифрикционных сплавов по ГОСТу, свойства и применение.	2	
	2. Самостоятельная работа обучающихся: домашняя работа - Основные свойства меди и алюминия.  Подготовка к практической работе.	1  1	
	3. Практическое занятие №8. Расшифровка марок и применение сплавов цветных металлов.	2	
<b>Тема 2.6</b>	<b>Композиционные материалы</b>	<b>3</b>	
	Содержание учебного материала:  1. Композиционные материалы с металлической матрицей. Их свойства, применение. Способы их получения.  Композиционные материалы с неметаллической матрицей. Состав, классификация. Перспективы развития композиционных материалов.	2	2
	2. Самостоятельная работа обучающихся: домашняя работа - Применение композиционных	1	

	материалов.		
<b>Тема 2.7</b>	<b>Неметаллические материалы</b>	<b>6</b>	
	Содержание учебного материала: 1. Состав и общие свойства пластмасс. Термопластичные пластмассы: свойства и применение. Терморезистивные пластмассы: свойства и применение.	2	2
	2. Самостоятельная работа обучающихся: домашняя работа - Достоинства и недостатки пластмасс.	1	2
	Содержание учебного материала: 1. Резины: общие сведения, состав, свойства и применение. Клеящие материалы и герметики: свойства и применение. Лакокрасочные материалы: состав, свойства и применение.	1	
	2. Самостоятельная работа обучающихся: домашняя работа - Обозначение лакокрасочных материалов.	1	2
	Содержание учебного материала: 1. Стекло: состав, виды, свойства и применение. Ситаллы: свойства и применение. Керамические материалы: состав, свойства и применение.	1	
<b>Тема 2.8</b>	<b>Коррозия металлов и меры борьбы с ней</b>	<b>3</b>	
	Содержание учебного материала: 1. Сущность процесса коррозии. Виды коррозии: химическая и электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.	2	2

	2. Самостоятельная работа обучающихся: домашняя работа - Экономический ущерб от коррозии.	1	
<b>Раздел 3.</b>	<b>Литейное производство</b>	<b>3</b>	
<b>Тема 3.1</b>	<b>Изготовление отливок в песчаных формах. Специальные способы литья</b>	<b>3</b>	
	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Назначение и сущность литейного производства. Краткие сведения о технологии получения отливок в разовых формах. Модели и их назначение. Назначение стержней. Формовочные материалы и стержневые смеси.</p> <p>Литниковая система и ее назначение. Технология ручной и машинной формовки. Требования, предъявляемые к литейным сплавам. Краткие сведения о технологии литья: в металлические формы (кокиль), центробежного литья, литья под давлением, литья по выплавляемым моделям, литья в оболочковые формы, литья по газифицируемым моделям. Достоинства и недостатки каждого вида литья, и область их применения. Перспективы развития литейного производства.</p>	2	2
	2. Самостоятельная работа обучающихся: домашняя работа - Примеры литых деталей в автомобилестроении.	1	

Раздел 4	<b>Обработка металлов давлением</b>	3	
Тема 4.1	<p><b>Прокатка, прессование, волочение. Ковка и штамповка</b></p> <p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Способы прокатки металлов. Сортамент прокатного производства. Классификация прокатных станов.</p> <p>Волочение, его сущность, назначение, виды волочительных станков. Прессование, его сущность, виды, назначение. Ковка. Сущность технологического процесса. Основные операции, инструменты и оборудование. Достоинства и недостатки. Область применения. Горячая и холодная штамповка. Сущность технологических процессов. Основные операции, приспособления, оборудование. Достоинства и недостатки. Обработка давлением в условиях сверхпластичности.</p>	3	2
	2. Самостоятельная работа обучающихся: домашняя работа - Оборудование для прессования	1	
Раздел 5.	<b>Сварка, резка, пайка и наплавка металлов</b>	20	

<b>Тема 5.1</b>	<b>Общие сведения о сварке. Электродуговая сварка и резка. Электроконтактная сварка</b>	<b>9</b>	
	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Сущность сварки. Достоинства и недостатки процесса сварки. Типы сварочных соединений и швов. Требования, предъявляемые к качеству сварочного шва. Контроль сварочных соединений. Перспективы развития сварочных технологий. Понятие об электрической дуге. Сущность электродуговой сварки. Приоритет русских ученых В.В. Петрова, Н.Н. Бенардоса и Н.Г. Славянова в открытии, разработке, использовании электродуговой сварки. Краткие сведения о сварочном оборудовании, на постоянном и переменном токе. Сварочная проволока и электроды для электродуговой сварки. Краткие сведения о других видах дуговой сварки: под слоем флюса, в среде защитных газов, электрошлаковой. Техника безопасности при электродуговой сварке. Электродуговая резка металлов и ее особенности. Область применения электродуговой сварки в автотранспортных организациях. Сущность электроконтактной сварки и ее виды. Стыковая электроконтактная сварка, виды, назначение. Точечная сварка, сущность, область применения. Шовная (роликовая) сварка, ее сущность, назначение. Понятие о циклограммах стыковой, точечной и шовной сварок. Достоинства и недостатки электроконтактной сварки.</p>	2	2
	2. Самостоятельная работа обучающихся: проработка текста конспекта и учебника.	1	
	Подготовка к лабораторной работе №2	1	
	3. Лабораторная работа №2: Изучение оборудования для проведения сварочных работ	2	
	4. Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к лабораторной работе №3	1	
	5. Лабораторная работа №3: Изучение технологии проведения сварочных работ	2	
<b>Тема 5.2</b>	<b>Газовая сварка и резка</b>	<b>3</b>	



	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Сущность газовой сварки. Газы, применяемые для сварки и резки. Сварочное пламя и его структура. Аппаратура для газовой сварки: баллоны, горелки, вентили, редукторы, ацетиленовые генераторы. Краткие сведения о технологии газовой сварки. Применение газовой сварки при ремонте деталей. Газовая резка: сущность, оборудование, технологии.</p>	2	2
	<p>2. Самостоятельная работа обучающихся: домашняя работа - Правила техники безопасности при газовой сварке и резке.</p>	1	
<b>Тема 5.3</b>	<b>Прочие способы сварки. Пайка металлов</b>	4	
	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Общие сведения о специальных видах сварки давлением: холодной сварке, ультразвуковой сварке, сварке взрывом, диффузионной сварке. Область применения. Общие сведения о плазменной сварке, лазерной и электронно-лучевой. Область применения. Сварка трением</p> <p>Сущность процесса пайки металлов. Мягкие припои, их состав, марки по ГОСТу. Флюсы, применяемые при пайке мягкими припоями. Принадлежности для пайки металлов. Технология пайки мягкими припоями. Твердые припои. Состав и марки твердых припоев по ГОСТу. Флюсы. Технология пайки твердыми припоями.</p>	2	2
	<p>2. Самостоятельная работа обучающихся: проработка текста конспекта и учебника.</p>	1	
	<p>Домашняя работа - Технология пайки твердыми припоями.</p>	1	

<b>Тема 5.4</b>	<b>Восстановление и упрочнение деталей наплавкой</b>	<b>4</b>	
	Содержание учебного материала:  1. Сущность и назначение механизированной наплавки металлов. Автоматическая наплавка металлов под слоем флюса. Вибродуговая наплавка, ее сущность и назначение. Металлизация, ее сущность и назначение. Плазменная наплавка.	<i>1</i>	2
	2. Самостоятельная работа обучающихся: проработка текста конспекта и учебника.  Подготовка к контрольной работе	<i>1</i>  <i>1</i>	
	Контрольная работа.	<i>1</i>	
<b>Раздел 6.</b>	<b>Обработка металлов резанием</b>	<b>25</b>	
<b>Тема 6.1</b>	<b>Элементы резания металлов и геометрия резцов.</b>	<b>3</b>	
	Содержание учебного материала:  1. Понятие о процессе резания. Движения при резании металлов. Классификация основных способов обработки металлов резанием в зависимости от характера главного движения и движения подачи. Элементы резания: глубина резания, подача, и скорость резания. Основные части и конструктивные элементы токарного проходного резца. Основные углы токарного резца, их влияние на процесс резания. Классификация токарных резцов.  Допуски и посадки.	2	2

	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта и текста учебника	1	
<b>Тема 6.2</b>	<b>Понятие о режимах резания. Классификация металлорежущих станков</b>	3	
	Содержание учебного материала:  1. Физические основы процесса резания металлов. Силы, действующие на резец при резании. Теплообразование при резании. Стойкость инструментов, пути ее повышения. Исходные данные и порядок определения оптимальных режимов резания. Определение машинного времени при точении. Понятие о высокопроизводительных методах резания. Классификация металлорежущих станков по технологическим, конструктивным и групповым признакам, по точности и степени специализации. Система нумерации станков. Условные обозначения кинематических пар и деталей узлов станка.	2	2
	2. Самостоятельная работа обучающихся: домашняя работа - Обрабатываемость материалов.	1	
<b>Тема 6.3</b>	<b>Станки токарной группы. Сверлильные и расточные станки</b>	6	
	Содержание учебного материала:  1. Общее назначение станков токарной группы. Универсальные приспособления для токарных станков. Работы, выполняемые на токарно-винторезных станках. Особенности процессов и элементы режима резания при сверлении, зенкерования и развертывании. Классификация сверл, зенкеров и разверток, их назначение. Работы, выполняемые на сверлильных и расточных станках. Основные узлы токарно-винторезных станков.	2	2

	2. Самостоятельная работа обучающихся:  Подготовка к лабораторной работе №4	1  1	
	3. Лабораторная работа №4: Настройка токарно-винторезного станка 1К62	2	
<b>Тема 6.4</b>	<b>Фрезерование и шлифование</b>	<b>9</b>	
	Содержание учебного материала:  1. Особенности процесса фрезерования. Схемы фрезерования. Классификация фрез по конструкции и технологическим признакам. Схемы шлифования. Работы, выполняемые на кругло-шлифовальных станках. Притирочные и доводочные работы. Краткие сведения о работе хонинговальных станков.	2	2
	2. Самостоятельная работа обучающихся: проработка текста конспекта и учебника.  Подготовка к лабораторной работе №8	1  1	
	1. Лабораторная работа №8: Устройство и назначение и обработка заготовок на фрезерных и хонинговальных станках.	2	
	2. Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к лабораторной работе №9	1	
	1. Лабораторная работа №9: Устройство, назначение и обработка заготовок на хонинговальных станках.	2	

<p><b>Тема 6.5</b></p>	<p><b>Строгальные, долбежные и протяжные станки.</b></p>	<p><i>4</i></p>	
	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1. Сущность и область применения строгальных станков, применение долбежных станков. Работы, выполняемые на строгальных и долбежных станках. Общие сведения о процессе протягивания, его назначение. Работы, выполняемые на протяжных станках. Виды протяжек.</p>	<p><i>2</i></p>	<p><i>2</i></p>
	<p>2. Самостоятельная работа обучающихся: проработка текста конспекта и учебника.</p> <p>Подготовка к зачёту</p>	<p><i>1</i></p> <p><i>1</i></p>	
	<p><b>Зачёт</b></p>	<p><i>2</i></p>	
		<p><b>Всего:</b></p> <p><b>Аудиторные</b></p> <p><b>Самостоятельная работа</b></p>	<p><i>126</i></p> <p><i>84</i></p> <p><i>42</i></p>



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Материаловедение», мастерских.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Материаловедение»;
- стенд диаграммы железо-цементит;
- образцы металлов (сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов);
- образцы неметаллических материалов;
- образцы инструментов для обработки металлов резанием;
- образцы отливок.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Основной источник:

Фетисов Г.П. и др. Материаловедение – М.: Высшая школа, 2002

Дополнительные источники:

Марков С.Б. Фокин В.В. Материаловедение на автомобильном транспорте: Учебное пособие для вузов. – Р-н-Д.: Феникс, 2007.

Кланица В.С. Колесник П.А. Материаловедение на автомобильном транспорте: Учебник для вузов. – М.: Академия, 2008.

<http://techno.x51.ru>                      Раздел: что такое... (сварка)

[mt2.bmstu.ru](http://mt2.bmstu.ru)                              Раздел: Техническая библиотека

[www.ural-metal.info](http://www.ural-metal.info)                      Разделы: ГОСТы, Марки стали, Сталь и сплавы.

[www.splav.kharkov.com](http://www.splav.kharkov.com)                      Разделы: ГОСТы, Материалы, Аналоги



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных и контрольных работ, тестирования.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
знать:  строение и свойства машиностроительных материалов;  методы оценки свойств машиностроительных материалов;  области применения материалов;  классификацию и маркировку основных материалов;  методы защиты от коррозии;  способы обработки материалов.	<i>Тестирование</i>  <i>Устный опрос</i>  <i>Письменный опрос</i>  <i>Подготовка к лабораторным работам</i>  <i>Подготовка к практическим занятиям</i>  <i>Домашние работы</i>  <i>Защита презентаций</i>  <i>Контрольные работы</i>

уметь:

выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;

выбирать способы соединения материалов;

обрабатывать детали из основных материалов.

*Лабораторные работы*

*Практические занятия*

*Домашние работы*