

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# دانش فنی پایه

رشته مکاترونیک

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



**نام کتاب:** دانش فنی پایه (رشته مکترونیک) - ۲۱۰۴۷۷  
**پدیدآورنده:** سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی  
**مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:** دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش  
**شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:** حمید یزدانی، حمیدرضا رضازاده، مجید سلیمی، محسن بهرامی، وحید هاشمی نجف‌آبادی، سیدموسی آیتی، سیدحسن سیدتقی‌زاده (اعضای شورای برنامه‌ریزی)  
سیدموسی آیتی، امیرحسین جعفری، علی محمد حسن حسینی، محمدحسن خاجی، حمیدرضا غلامرضایی، محمد مختاری، حمید یزدانی (اعضای گروه تألیف) - پروانه خادمی (ویراستار)  
**مدیریت آماده‌سازی هنری:** اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی  
**شناسه افزوده آماده‌سازی:** جواد صفری (مدیر هنری) - سمیه نصری (طراح جلد) - مریم نصرتی (صفحه‌آرا) - سیدمرتضی میرمجیدی، فاطمه رئیسیان فیروزآباد (رسام)  
**نشانی سازمان:** تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)  
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹  
وب‌گاه: [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir) و [www.irtxtbook.ir](http://www.irtxtbook.ir)  
**ناشر:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)  
تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹  
**چاپخانه:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»  
**سال انتشار و نوبت چاپ:** چاپ پنجم ۱۳۹۹

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



ما باید زحمت بکشیم تا در همهٔ جناح‌ها خودکفا باشیم. امکان ندارد که استقلال به دست بیاید، قبل از اینکه استقلال اقتصادی داشته باشیم. اگر ما بنا باشد که در اقتصاد احتیاج داشته باشیم، در چیزهای دیگر هم وابسته خواهیم شد و همین‌طور اگر در فرهنگ، ما وابستگی داشته باشیم، در اساس مسائل وابستگی پیدا می‌کنیم.

امام خمینی «قَدَسَ سِرُّهُ»

۱	پودمان اول: الکترونیک
۴	■ منابع تغذیه
۵	■ انواع منبع متناوب
۹	■ فرکانس
۱۰	■ مقاومت الکتریکی
۱۲	■ اتصال سری مقاومت‌های اهمی
۱۷	■ اتصال مقاومت‌ها به صورت موازی
۲۱	■ خواص مغناطیسی اجسام
۲۹	■ سلف
۳۱	■ خازن
۴۱	■ دیود
۴۵	■ ترانزیستور
۵۱	■ ارزشیابی پایانی پودمان اول
۵۵	پودمان دوم: برنامه‌نویسی
۵۶	■ مقدمه‌ای بر میکروکنترلرها
۵۶	■ سخت‌افزار میکروکنترلر
۶۰	■ معرفی برخی رجیسترهای کاربردی AVR
۶۲	■ فعال‌سازی پایه‌های میکروکنترلر به عنوان خروجی
۶۸	■ مفهوم الگوریتم
۶۸	■ عملکرد سنسورهای سطح مایعات
۶۹	■ عملکرد معکوس‌کنندگی
۷۱	■ نمایش اعداد و حروف بر روی نمایشگر هفت قطعه‌ای (7seg)
۷۲	■ کنترل توان الکتریکی DC بار، با استفاده از تکنیک PWM
۸۲	■ نمایشگر کریستال مایع یا LCD
۸۴	■ ارزشیابی پایانی پودمان دوم
۸۷	پودمان سوم: فیزیک مکانیک
۸۸	■ مکانیک
۸۸	■ مفاهیم پایه
۸۹	■ قانون اول نیوتون
۹۱	■ ویژگی‌های نیرو
۹۹	■ انواع نیروهای وارد بر یک جسم
۱۰۳	■ هیدرولیک
۱۰۴	■ اصل پاسکال

- ۱۰۵.....اجزا و ملزومات سیستم هیدرولیکی
- ۱۰۸.....پنوماتیک
- ۱۱۰.....مبانی فیزیکی هوای فشرده
- ۱۱۱.....قانون بویل ماریوت
- ۱۱۱.....اجزا و ملزومات سیستم پنوماتیکی
- ۱۱۳.....ارزشیابی پایانی پودمان سوم

#### پودمان چهارم: شناخت مواد و اجزای ماشین

- ۱۱۵.....طبقه بندی مواد
- ۱۱۶.....خواص مکانیکی
- ۱۱۸.....خواص فیزیکی
- ۱۲۲.....خواص تکنولوژیکی مواد
- ۱۲۵.....عملیات حرارتی
- ۱۲۶.....روش های عملیات حرارتی
- ۱۲۷.....اجزای ماشین
- ۱۲۷.....یاتاقان ها
- ۱۳۲.....وسایل آب بندی
- ۱۳۶.....کوپلینگ ها
- ۱۴۲.....فنرها
- ۱۴۵.....چرخ دنده ها
- ۱۴۹.....چرخ تسمه ها
- ۱۵۱.....بادامک
- ۱۵۵.....ارزشیابی پایانی پودمان چهارم

#### پودمان پنجم: کنترل

- ۱۵۷.....تاریخچه کنترل
- ۱۵۸.....سیستم
- ۱۶۰.....ویژگی های خروجی سیستم کنترلی
- ۱۶۷.....حسگرها در سیستم های کنترلی
- ۱۶۹.....سیستم مدیریت خانه
- ۱۷۱.....محرك ها در سیستم های کنترلی
- ۱۷۴.....کنترل کننده
- ۱۷۵.....مدل سازی سیستم های کنترلی
- ۱۸۰.....ارزشیابی پایانی پودمان پنجم
- ۱۸۳.....

## سخنی با هنرآموزان گرامی

با توجه به آموزه‌های اسلامی، کار و اشتغال از ارزش تربیتی برخوردار است و انسان از طریق کار، نفس سرکش را رام کرده و شخصیت وجودی خویش را صیقل داده، هویت خویش را تثبیت کرده و زمینه ارتقای وجودی خویش را مهیا و امکان کسب روزی حلال و پاسخگویی به نیازهای جامعه را فراهم می‌آورد. آموزش فناوری، کار و مهارت‌آموزی، باعث پیشرفت فردی، افزایش بهره‌وری، مشارکت در زندگی اجتماعی و اقتصادی، کاهش فقر، افزایش درآمد و توسعه یافتگی خواهد شد. برای رسیدن به این مهم، برنامه‌ریزی درسی حوزه دنیای کار و دنیای آموزش بر مبنای نیازسنجی شغلی صورت گرفته است. درس‌های رشته‌های تحصیلی شاخه فنی و حرفه‌ای شامل دروس آموزش عمومی، دروس شایستگی‌های غیرفنی و شایستگی‌های فنی مورد نیاز بازار کار است. دروس دانش فنی از دروس شایستگی‌های فنی است که در هر رشته در دو مرحله طراحی شده است. درس دانش فنی پایه با هدف شناخت مفاهیم و کسب دانش فنی پایه در گروه و رشته تحصیلی است که هنرجویان در پایه دهم و در آغاز ورود به رشته تحصیلی خود می‌بایست آن را آموزش ببینند و شایستگی‌های لازم را در ارتباط با دروس عملی و ادامه تحصیل در رشته خود کسب نمایند. درس دانش فنی تخصصی که در پایه دوازدهم طراحی شده است، شایستگی‌هایی را شامل می‌شود که موجب ارتقای دانش تخصصی حرفه‌ای شده و زمینه را برای ادامه تحصیل و توسعه حرفه‌ای هنرجویان در مقطع کاردانی پیوسته نیز فراهم می‌کند. لازم به یادآوری است که کتاب دانش فنی پایه تئوری تفکیک شده در دروس عملی کارگاه‌های ۸ ساعته نیست بلکه در راستای شایستگی‌ها و مشاغل تعریف شده برای هر رشته تدوین شده است. در ضمن، آموزش این کتاب نیاز به پیش‌نیاز خاصی ندارد و براساس آموزش‌های قبلی تا پایه نهم به تحریر درآمده است. محتوای آموزشی کتاب دانش فنی پایه، آموزش‌های کارگاهی را عمق می‌بخشد و نیازهای هنرجویان را در راستای محتوای دانش نظری تأمین می‌کند. تدریس کتاب در کلاس درس به صورت تعاملی و با محوریت هنرآموز و هنرجوی فعال صورت می‌گیرد.

### دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

## سخنی با هنرجویان گرامی

درس دانش فنی پایه با هدف شناخت مفاهیم، کسب دانش فنی پایه در گروه مکانیک و رشته تحصیلی مکترونیک برای شما هنرجویان عزیز طراحی و کتاب آن تألیف شده است. در تدوین درس دانش فنی پایه، موضوعاتی مانند تاریخچه رشته، محتوا جهت ایجاد انگیزش، مشاغل و هدف رشته تحصیلی، نقش رشته شما در توسعه کشور، مثال‌هایی از نوآوری، خلاقیت و الهام از طبیعت، اصول، مفاهیم، قوانین، نظریه، فناوری، علائم، تعاریف کمیت‌ها، واحدها و یکاها، فرمول‌های فنی، تعریف دستگاه‌ها و وسایل کار، مصادیقی از ارتباط مؤثر فنی و مستندسازی، زبان فنی، ایمنی و بهداشت فردی و جمعی، پیشگیری از حوادث احتمالی شغلی و نمونه‌هایی از مهارت حل مسئله در بستر گروه تحصیلی و برای رشته تحصیلی در نظر گرفته شده است. می‌توانید در هنگام ارزشیابی این درس، از کتاب همراه هنرجوی خود استفاده نمایید. توصیه می‌شود در یادگیری این درس به دلیل کاربرد زیاد آن در درس‌های دیگر رشته، کوشش لازم را داشته باشید.

### دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش