



## چارت آموزشی درس

۲

- ماشینهای کشاورزی تئوری
  - امتحان میان ترم ۶نمره
  - امتحان پایان ترم ۹نمره
  - تحقیق ۳نمره
  - کنفرانس ۲نمره
- ماشینهای کشاورزی عملی
  - گزارش کار ۱۰نمره
  - امتحان عملی ۱۰نمره

## طرح درس

۳

|             |  |
|-------------|--|
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>جلسه اول</b></li> <li>○ اهمیت ماشینهای کشاورزی</li> <li>○ مکانیزاسیون در ایران</li> <li>○ منابع توان</li> <li>○ تاریخچه موتور و تراکتور</li> </ul> |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>جلسه دوم</b></li> <li>○ اصول کار موتور احتراقی</li> <li>○ ساختمان موتور</li> </ul>   |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>جلسه سوم</b></li> <li>○ سیستم سوخت رسانی</li> <li>○ سیستم الکتریکی</li> </ul>  |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>جلسه چهارم</b></li> <li>○ سیستمهای روغن کاری</li> <li>○ سیستمهای خنک کاری</li> <li>○ سیستم انتقال توان</li> </ul>                                  |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>جلسه پنجم</b></li> <li>○ سیستم هیدرولیک</li> <li>○ آشنایی با اتصالات تراکتور</li> </ul>  |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>جلسه ششم</b></li> <li>○ امتحان میان ترم</li> </ul>   |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>جلسه هفتم</b></li> <li>○ خاکورزی اولیه ۱</li> </ul>  |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>جلسه هشتم</b></li> <li>○ خاکورزی اولیه ۲</li> <li>○ خاکورزی ثانویه</li> </ul>  |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>جلسه نهم</b></li> <li>○ کاشت</li> </ul>  |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>جلسه دهم</b></li> <li>○ داشت</li> </ul>  |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>جلسه یازدهم</b></li> <li>○ برداشت</li> </ul>   |
| علوفه       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>جلسه دوازدهم</b></li> <li>○ برداشت</li> </ul>  |
| کمباین غلات | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>جلسه سیزدهم</b></li> <li>○ برداشت</li> </ul>   |
| کمباین ذرت  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>جلسه چهاردهم</b></li> <li>○ رفع اشکال</li> </ul>   |

## مقدمه

### اهمیت ماشینهای کشاورزی

## مراحل پیشرفت در کشاورزی

۵

- استفاده از نیروی انسانی
- استفاده نیرو دام
- استفاده از ابزار ساده
- بکارگیری وسایل فلزی و موتورهای احتراقی
- استفاده از وسایل پیشرفته و چند کاره و ماشینهای پر قدرت
- بکارگیری فن آوری نوین از قبیل ماهواره و ربات و ماشینهای خودکار

## مزایای استفاده از ماشینهای کشاورزی

۶

- افزایش کیفیت و کمیت کار
- افزایش بهره‌وری و صرفه جویی در مدت کار
- بهبود مراحل کاشت، داشت و برداشت
- کاهش نیاز به نیروی کارگری
- بهبود و افزایش راندمان تولید

## تاثیر ماشین در کشاورزی

۷

- الف- تعداد کارگر مورد نیاز برای تولید یک تن گندم در امریکا
- ۱۸۴۰ ۸۵ کارگر در ساعت
- ۱۹۰۰ با استفاده از ماشینهای اولیه ۳۹ کارگر در ساعت
- امروزه با کمباینهای جدید ۲.۵ کارگر در ساعت
- ب- تعداد کارگر مورد نیاز برای تولید ۲۲۶ کیلوگرم پنبه در امریکا
- ۱۸۴۰ ۴۳۹ کارگر در ساعت
- ۱۹۰۰ ۲۸۳ کارگر در ساعت
- ۱۹۷۰ ۳۲ کارگر در ساعت

## مکانیزاسیون کشاورزی



مکانیزاسیون کشاورزی در  
ایران

## تعریف ماشین و موتور

۹

- **ماشین:** وسیله‌ای که با گرفتن توان قابلیت انجام کار پیدا می‌کند ولی به تنهایی قدرت انجام کار ندارد
  - مانند انواع گاوآهن‌ها
- **موتور:** وسیله به منظور تولید توان بکار گرفته می‌شود و برای راه‌اندازی ماشین استفاده می‌گردد ولی به تنهایی کاری نمی‌تواند انجام دهد
  - مانند تراکتور برای راه‌اندازی گاوآهن و موتور احتراقی برای بکار انداختن تراکتور (قوه محرکه)

## معنای اعم و اخص مکانیزاسیون

۱۰

- مترادف کلمه اتوماسیون به معنای خودکار کردن (اتوماتیک کردن) کشاورزی به عبارت دیگر کم کار کردن کارگر
  - استفاده از ماشین و موتور در کشاورزی به منظور کاهش نیاز به نیروی کارگری
- اتخاذ هر روشی که موجب افزایش درآمد گردد مانند بکارگیری موتور و ماشین یا استفاده از بذر اصلاح شده
  - نکته: نیاز زمانی معنا دارد که درآمد کار کارگر کمتر از درآمد به دست آمده از جایگزین نمودن ماشین و موتور باشد.

## عوامل توجیه استفاده از ماشین و موتور به جای کارگر

۱۱

- دستمزد بالای کارگر
- کمبود کارگر و وقفه کار به دلیل مشکلات کارگری در زمان معین
- طولانی بودن کار به دلیل استفاده از کارگر
- کیفیت کار بالای ماشین

## کشاورزی در ایران باستان

۱۲

- بر اساس مدارک باستان شناسی در شش هزار سال پیش در سالک کاشان کشاورزی انجام می‌گرفت.
- ذخیره سازی گندم در مخازن در شوش سه هزار سال قبل از میلاد
- پرورش اسب و دامپروری در زمان مادها
- آبیاری مزارع از آب رودخانه کارون و زدن قنوات در نواحی کم آب در دوران هخامنشیان
- کشت یونجه و صدور آن به یونان و روم
- استفاده از ابزار کشاورزی مانند بیل، خرمن کوب و گاو آهن ایرانی و هرس دندانهای
- استفاده از دام برای کشیدن ابزار کشاورزی
- بالا کشیدن آب با نیروی دام (گاو چاه)

## تاریخچه مکانیزاسیون در ایران

۱۳

- ورود گاوآهن فلزی در زمان ناصرالدین شاه
- خریداری اولین تراکتور نفتی در زمان رضاه شاه برای مدرسه فلاح
- وارد کردن تراکتور و کمباین در سال ۱۳۲۵
- آغاز به کار بنگاه توسعه ماشینهای کشاورزی در سال ۱۳۳۱
- قرارداد با رومانی برای خریداری تراکتور ۴۰ و ۶۵ اسب بخار یونیورسال
- تهیه گاوآهن، دیسک، کودپاش، بذریاش و دروگر از طریق بنگاه توسعه
- مونتاژ تراکتور رومانی در سال ۱۳۴۹ در ترکتورسازی تبریز و مونتاژ تراکتور مسی فرگوسن از سال ۱۳۵۳
- مونتاژ تراکتور و کمباین جاندر در اراک سال ۱۳۵۲
- تولید تراکتور رومانی ۶۵ اسب بخار (۶۵۰M)، مسی فرگوسن ۳۹۹، ۲۸۵، ۲۴۰ و ۷۵۰ با توانهای ۱۱۰، ۷۵، ۴۷ و ۷۵ اسب بخار

### مکانیزاسیون کشاورزی عبارتست از :

مدیریت علمی نهاده‌های کشاورزی به منظور افزایش بهره‌وری و نیل به توسعه پایدار در واحدهای کشاورزی.

### مکانیزاسیون کشاورزی عبارتست از :

انتخاب، کاربرد و نگهداری علمی تجهیزات و ماشین‌هایی است که انجام صحیح، به موقع و اقتصادی عملیات مختلف کشاورزی با آنها امکان پذیر می‌گردد.

## درجه مکانیزاسیون

نسبت مقدار عملیات مکانیزه انجام شده به کل عملیات مکانیزه مورد نیاز را «درجه مکانیزاسیون» می‌نامند

درجه مکانیزاسیون کمیتی قابل اندازه‌گیری در یک عملیات کشاورزی می‌باشد.

درجه مکانیزاسیون معمولاً برای عملیات سخت مانند شخم نسبت به بسیاری عملیات داشت بیشتر است.

هرچه درجه مکانیزاسیون بالاتر باشد (حداکثر  $100^\circ$ ) عملیات بیشتری با ماشین انجام شده است.

## سطح مکانیزاسیون

نسبت مجموع کل توان کششی موجود به مجموع کل سطح زمین‌های زراعی

این عامل کیفیت مکانیزاسیون را بررسی می‌کند.

افزایش سطح مکانیزاسیون باید باعث افزایش نسبی عملکرد محصول در واحد سطح شود.

واحد سطح مکانیزاسیون **اسب بخار در هکتار**

امریکا، ۱/۴۴ - هلند، ۹/۵ - چین، ۰/۵۵ - ایران، ۰/۵۵



## اهمیت مکانیزاسیون کشاورزی

تئودور شولتز اقتصاددان معاصر برنده جایزه نوبل رشته اقتصاد چنین می گوید :

انسانی که چون نیاکان خود زراعت می کند، هرچند که خودش سخت کوش و زمین حاصلخیز باشد نمی تواند مواد غذایی زیادی تولید کند.

اما زارعی که از دانش علمی برخوردار است

و به رموز کاربرد آن در مورد زمین، گیاه، دام و ماشین آشنایی دارد، می تواند، حتی در اراضی نامرغوب نیز مقدار زیادی مواد غذایی تولید کند بدون اینکه نیاز به کار سخت طولانی داشته باشد.

در برخی کشورهای پیشرفته یک خانواده روستایی

با رعایت اصول مکانیزاسیون کشاورزی - می تواند ۱۲۰۰ هکتار زمین را اداره کند

## توان در کشاورزی



### منابع توان

## انواع توان

۱۹

- توان کششی
- توان درجا
- استفاده از هر دو توان به صورت تواما

## توان کششی

۲۰

- شخم زدن و آماده‌سازی زمین
- کشت بذر و نشاء
- وجین و سله شکنی
- عملیات برداشت
- حمل و نقل

## توان درجا

۲۱

- تلمبه زدن آب
- خرمن کوبی
- آسیاب
- خرد کردن علوفه
- کار کردن روی چوب

## استفاده از هر دو توان به صورت تواما

۲۲

- کمباین غلات
- برداشت و بسته بندی علوفه
- برداشت و خرد کردن علوفه سیلویی

## منابع توان

۲۳

- حیوانات (دام) اسب، قاطر و گاو
- باد آسیابهای بادی و تلمبه های بادی
- آب جاری آسیابهای آبی
- برق تولید حرارت، روشنایی، تلمبه های آب و سردخانه ها
- موتورهای حرارتی
  - موتورهای احتراق خارجی موتور بخار
  - موتورهای احتراق داخلی موتور بنزینی و دیزلی
- خورشید

## تاریخچه

### موتور و تراکتور

## مراحل پیشرفت موتور

۲۵

- اولین نظریه موتور از روی تفنگ و توپ گرفته شد.
- در سال ۱۶۷۸ فردی به نام ژان دو اوت فوی طرح موتور اولیه با پودر انفجاری را داد.
- در سال ۱۸۶۲ بودو روشا نظریه موتورهای احتراق داخلی را برای چهار حالت اصلی را مطرح کرد.
- در سال ۱۸۷۸ آتو آلمانی اولین موتور احتراقی چهارزمانه را ساخت.
- در سال ۱۸۹۸ رودلف دیزل آلمانی اولین موتور دیزل را ساخت.

## تعریف تراکتور

۲۶

- به ماشین خودرویی اطلاق میشود
- که توانایی کشیدن ادوات و ماشینهای قابل حرکت
  - بکار انداختن ماشینهای ساکن و متحرک
  - پولی و تسمه، محور توان‌دهی PTO و هیدرولیک

## مراحل رشد تراکتور

۲۷

- در اوایل قرن بیستم اولین تراکتورهای بخار ساخته شد.
- این تراکتورهای برای بکارانداختن خرمن کوبها بکار رفت.
- در سال ۱۹۰۸ اولین تراکتورهای بنزینی کارآمد در آمریکا ساخته شد.
- در سال ۱۹۱۳ تراکتورهای سبک بنزینی تولید گردید.
- از سال ۱۹۳۰ در تراکتورهای بزرگ موتور دیزل به کار گرفته شد.

## انواع تراکتورها

طبقه بندی آنها

## روشهای طبقه بندی

۲۹

- خاصیت کششی و خودرو بودن
- موارد استفاده
- از نوع شاسی

## خاصیت کششی و خودرو بودن

۳۰

- تراکتورهای چرخ دار
  - ✦ سه چرخ
  - ✦ چهار چرخ معمولی
  - ✦ چهار چرخ محرک
- تراکتورهای زنجیری

۳۱

## تراکتورهای چرخ دار:

- تراکتور سه چرخ که چرخ جلو تک یا جفت می باشد.

- تراکتور چهار چرخ معمولی که هریک از چرخهای محرک عقب از یک یا دو چرخ تشکیل شده است.

- تراکتورهای سنگین کار که دارای دو یا چهار چرخ محرک هستند.

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## تراکتورهای سه چرخ

۳۳



□ دارای دو چرخ محرک  
در عقب و یک قسمت فرمان  
گیر در جلو است.

□ فاصله چرخهای عقب  
معمولاً زیاد و قابل تنظیم  
(برای حفظ تعادل).

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



## تراکتور سه چرخ با یک چرخ منفرد

۳۳



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## تراکتور چهار چرخ معمولی 2WD

۳۴



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## 4WD تراکتورهای چهار چرخ محرک

۲۵

- ۱- دو چرخ محرک بزرگ در عقب و دو چرخ محرک کوچک در جلو
- ۲- چهار چرخ محرک هم اندازه دارای فرمان پذیری کمرشکن، چرخهای جلو، چرخهای جلو و عقب



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## فرمان پذیری کمرشکن

۳۶



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## از لحاظ قیمت و توان کششی:

۲۷

تراکتور 2WD > تراکتور 4WD با چرخهای کوچک در جلو  
 تراکتور 4WD با چرخهای کوچک در جلو > تراکتور 4WD با چهار چرخ هم اندازه  
 تراکتور 2WD > تراکتور 4WD با چهار چرخ هم اندازه

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



۲۸

برخی تراکتورها که دارای توان بیشتری هستند بیش از یک جفت چرخ در عقب دارند. باعث افزایش خاصیت شناوری تراکتور و کاهش فشار بر خاک می گردد. دارای فرمان گیری لولایی هستند.



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## تراکتورهای زنجیری

۳۹

کاهش فشار بر سطح خاک، افزایش کشش در زمینهای نرم، در زمینهای باتلاقی، در زمینهای که تراکتور مشکل پایداری دارد



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## چرخ زنجیر

۴۰



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

شنی لاستیکی: کاهش بیشتر فشار وارد بر خاک، قابلیت حرکت بهتر در جاده ها

۴۱



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## موارد استفاده

۴۲

- تراکتورهای عمومی
- تراکتورهای همه کاره ردیف کار
- تراکتورهای پایه بلند
- تراکتورهای باغی
- تراکتورهای صنعتی
- تراکتورهای یونیورسال
- تراکتورهای باغچه‌ای و چمن‌زن
- تراکتورهای دوچرخ یا تیلر

## تراکتورهای عمومی یا خدماتی

۴۳



- کمابیش شبیه تراکتورهای ردیف کار
- فضای عبور کمتری دارند در نتیجه تعادل بیشتری دارند
- کاربردهای متنوع: بارگیری و حمل و نقل مواد، کشیدن تریلی، شخم، دیسک، تسطیح و ...

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## تراکتور همه کاره یا ردیف کار چهار چرخ:

۴۴



- برای انجام تمام کارهای مزرعه + کاشت و جین، سله شکنی در مزارع با اندازه متوسط
- فضای عبور زیاد برای گذر از موانع
- قابلیت تنظیم برای عرض ردیفهای معمول
- سهولت اتصال و جدا کردن ادوات

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



## تراکتورهای پا بلند

۴۵

-اکسل جلویی عریض و قابل تنظیم است و ارتفاع آن از سطح زمین زیاد است.

- وجین و سله شکنی محصولات پا بلند مثل نیشکر



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## تراکتورهای باغی

۴۶

-دارای چرخهای باریک با فاصله کم است.

- فرمان و صندلی راننده پایینتر از حد معمول است.

- شاسی کوتاهتر برای افزایش تعادل.



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## تراکتورهای صنعتی:

۴۷

- برای کارهای مخصوص صنعتی و حمل  
وسایل سنگین در کارخانجات، فرودگاهها و

...



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

تراکتورهای باغچه ای و چمن زندهای موتوری

۴۸

- برای انجام کارهای باغات کوچک و باغچه ها  
- چمن زندهای موتوری ممکن است از نوع چهار چرخ  
خودرو یا از نوع دستی باشند.



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی



## تیلرهای موتوری یا تراکتورهای دوچرخ یا تراکتورهای دستی

۴۹



-به وسیله دست حمایت می شود.  
-وسایلی از قبیل خاک همزن، گاواهن  
برگرداندار، پشته ساز، ماله، تریلی،  
تلمبه آب، سمپاش و ... به آن متصل می  
شود

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## تیلر

۵۰



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## تیلر

۵۱



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## تیلر

۵۲



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## تیلر

۵۳



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## از نوع شاسی

۵۴

- تراکتورهای با شاسی
- تراکتورهای نیم شاسی
- تراکتورهای بدون شاسی

## طبقه بندی تراکتورها بر اساس نوع شاسی یا قاب:

۵۵

- با شاسی: مجموعه موتور، کلاچ، جعبه دنده و دیفرانسیل بر روی یک شاسی قرار گرفته و شاسی نیز از طریق فنرهای روی اکسل جلو و عقب جای گرفته است.

- نیم شاسی: دو تیرک یا محور طولی به دو طرف بدنه موتور، محفظه کلاچ، و یا محفظه جعبه دنده به وسیله پیچ و مهره متصل می شود. دو سر جلویی تیرکها به هم متصل شده و بر روی اکسل جلوی تراکتور سوار می شوند.

- بدون شاسی: فاقد هرگونه حمایت کننده اضافه هستند. بدنه موتور، محفظه کلاچ، محفظه جعبه دنده و اکسل عقب به وسیله پیچ و مهره به صورت یکپارچه به هم متصل می شوند و بدنه تراکتور را تشکیل می دهند.

دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## تراکتور بدون شاسی

۵۶



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

## فرمان گیری در تراکتورهای

۵۷

- فرمان گیری چرخهای جلو
- فرمان گیری کمرشکن
- فرمان تمام چرخها
- فرمان گیری چرخ جلو
- فرمان گیری همراه
- فرمان گیری خرچنگی
- فرمان گیری چرخهای عقب

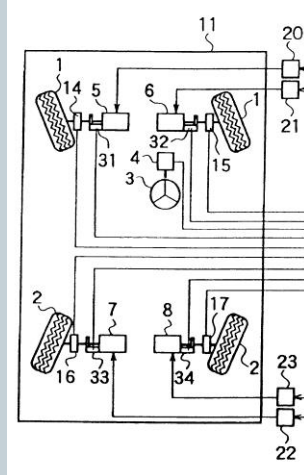
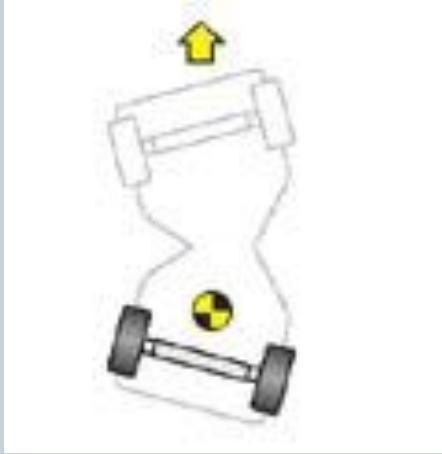
## انواع فرمان گیری در تراکتورهای چرخ دار:

۵۸

- ۱- فرمان گیری چرخهای جلو
  - ۲- فرمان گیری کمر شکن (در بعضی تراکتورهای سنگین کار 4WD و بعضی از تراکتورهای باغچه ای)
  - ۳- فرمان گیری تمام چرخها: (در تراکتورهای 4WD)
- فرمان گیری همراه: مناسب برای پیچهای خیلی تند
- فرمان گیری خرچنگی: مناسب برای حرکت تراکتور به صورت مایل در تپه ها
- فرمان گیری چرخهای جلو
- فرمان گیری چرخهای عقب: مناسب برای زمانی که ادوات به عقب تراکتور بسته شده اند.

### فرمان گیری همراه

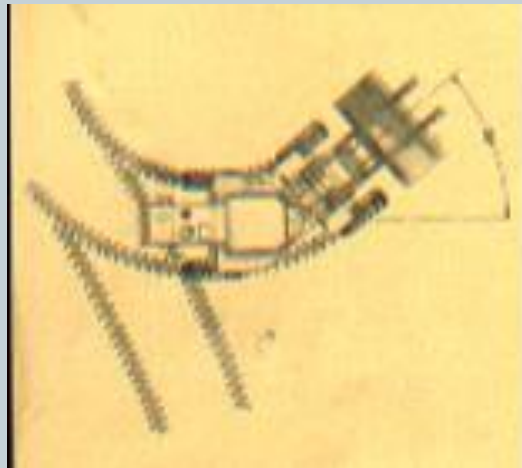
۵۹



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

### فرمان گیری کمرشکن

۶۰



دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده کشاورزی

