



## VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

Navádění strojů v zemědělství satelitní navigací

Kód modulu

41-m-3/AI29

Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

Typ modulu

(odborný) teoreticko–praktický

Využitelnost vzdělávacího modulu

Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

M (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

41 - Zemědělství a lesnictví

Komplexní úloha

Navádění strojů v zemědělství satelitní navigací

Obory vzdělání - poznámky

41-51-H/01 Zemědělec - farmář

41-55-H/01 Opravář zemědělských strojů

41-41-M/01 Agropodnikání

41-45-M/01 Mechanizace a služby

Délka modulu (počet hodin)

16

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

modul Strojní součásti v zemědělství

## JÁDRO MODULU

Charakteristika modulu

Modul je zaměřen na problematiku využití navigačních systémů při práci se stroji v rámci zásad precizního zemědělství.

Očekávané výsledky učení

Výsledky vzdělávání z RVP 41-51-H/01 Zemědělec - farmář, které částečně souvisí s modulem:

- Vysvětlí složení strojů používaných v zemědělství a popíše funkce jejich hlavních částí
- Orientuje se v technické dokumentaci a odvozuje z ní opatření pro využívání strojů a zařízení
- Kontroluje technický stav, provádí údržbu, obsluhu a seřízení
- Provádí demontážní a montážní práce jednotlivých součástí, agregátů či strojních skupin

Očekávané výsledky učení modulu jsou:

1. Vyjmenuje jednotlivé části navigačního systému a jejich funkci při navádění zemědělské techniky
2. Definuje možné způsoby navádění zemědělských strojů v rámci navigačního systému
3. Uvede možnosti využití navigačního systému v rámci precizního zemědělství při jednotlivých pracovních operacích
4. Vyjmenuje výhody využití navigačního systému při navádění zemědělských strojů
5. Vybírá a připojuje vhodný mechanizační prostředek pro zvolenou pracovní operaci s využitím navádění
6. Prakticky provádí nastavení a konfiguraci navigačního systému na stroji
7. Prakticky pracuje s navigačním systémem stroje při zvolené pracovní operaci
8. Dodržuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Navigační systémy v zemědělství

- Systém družicové navigace pro určení polohy
- Korekční systém RTK
- Manuální systém řízení
- Navádění s asistovaným řízením
- Automatizované řízení
- Anténní systém a systém příjmu signálu
- Světelná lišta, grafická obrazovka
- Systémy řízení strojů a náradí
- Modely využívané při vedení stroje po pozemku

Učební činnosti žáků a strategie výuky

### **Strategie výuky**

Ve výuce se doporučuje kombinovat níže uvedené metody výuky.

Metody slovní:

- monologické metody (popis, vysvětlování, výklad),
- dialogické metody (rozhovor, diskuse),
- metody práce s učebnicí, knihou, odborným časopisem

Metody názorně demonstrační:

- pozorování pracovní činnosti strojů,
- předvádění (seřízení a obsluha strojů),
- demonstrace obrazů statických,
- projekce statická a dynamická.

Metody praktické:

- nácvik pracovních dovedností,
- pracovní činnosti (práce se stroji),
- grafické činnosti.

Žák v rámci teoretické a praktické výuky:

1. Vyjmenuje jednotlivé části navigačního systému a jejich funkci při navádění zemědělské techniky
  - definuje strukturu a základní částí navigačního systému

- popíše funkce jednotlivých základních částí navigačního systému
- vysvětlí princip práce navigačního systému při navádění strojů
- vysvětluje význam korekčního signálu

## 2. Definuje možné způsoby navádění zemědělských strojů v rámci navigačního systému

- popisuje systém manuálního navádění strojů, jeho funkci a základní části
- popisuje systém asistovaného navádění strojů, jeho funkci a základní části
- popisuje systém automatického navádění strojů, jeho funkci a základní části
- vysvětluje rozdíly mezi jednotlivými způsoby navádění

## 3. Uvede možnosti využití navigačního systému v rámci precizního zemědělství při jednotlivých pracovních operacích

- vyjmenovává možné pracovní operace, při kterých lze využít navigační systém pro navádění strojů
- definuje vhodnost jednotlivých způsobů navádění při jednotlivých pracovních operacích z pohledu automatizace
- popisuje možné modely navádění stroje při jednotlivých pracovních operacích
- popisuje další možnosti využití navigačního systému při komunikaci s připojeným nářadím

## 4. Vyjmenuje výhody využití navigačního systému při navádění zemědělských strojů

- popíše výhody plynoucí z využití navigačního systému při navádění strojů ve vztahu k finanční úspoře, ekologii, utužování pozemků atd.

## 5. Vybírá a připojuje vhodný mechanizační prostředek pro zvolenou pracovní operaci s využitím navádění

- vybere správný mechanizační prostředek pro stanovenou pracovní operaci
- připojí stroj k traktoru a provede jeho správnou agregaci
- provede seřízení stroje pro danou plodinu

## 6. Prakticky provádí nastavení a konfiguraci navigačního systému na stroji

- provádí kontrolu připojení naváděcího systému k síti
- provádí výběr, zaměření a vklad pozemku do systému navádění
- provádí nastavení naváděcího systému podle zvolené pracovní operace a agregovaného pracovního stroje
- volí vhodný model navádění pro zvolený druh pracovní operace
- ukládá nastavenou konfiguraci do paměti stroje

## 7. Prakticky pracuje s navigačním systémem stroje při zvolené pracovní operaci

- prakticky pracuje s naváděcím systémem stroje

## 8. Dodržuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

- vysvětluje význam dodržování zásad BOZP
- vysvětluje důsledky nedodržení zásad BOZP

Zařazení do učebního plánu, ročník

2. nebo 3. ročník

V rámci předmětového uspořádání ŠVP se doporučuje modul zařadit do vyučovacího předmětu zaměřeného na stroje a zařízení a odborný výcvik (v případě oborů vzdělání kategorie H).

## VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

- Písemné a ústní zkoušení
- Samostatná práce žáků: referát popisující aktuální vývoj v oblasti moderní techniky, projekt (doporučení, nepovinné)
- Praktické zkoušení zvládnutí činností při práci s navigačními systémy
- Ověřování probíhá ústně a písemně v rámci teoretické výuky ve vyučovacím předmětu zaměřeném na výuku mechanizačních prostředků (stroje a zařízení).
- Hodnoceno je využívání odborné terminologie, odborná správnost odpovědí a schopnost aplikace poznatků z výuky příbuzných předmětů (pěstování rostlin, ekologie).

- V rámci výuky odborného výcviku jsou ověřovány především praktické dovednosti formou praktického předvedení žáky.
- Důraz je kladen na odbornou správnost, samostatnost a správné seřízení a ovládnání mechanizačních prostředků.
- Hodnoceny jsou také dovednosti organizace práce při práci s navigačními systémy.

Kritéria hodnocení

### **Vyjmenuje jednotlivé části navigačního systému a jejich funkci při navádění zemědělské techniky**

výborně: Žák samostatně popíše strukturu a základní části navigačního systému, popíše funkci jednotlivých základních částí, vysvětlí princip práce navigačního systému, vysvětlí význam korekčních signálů při navádění strojů

chvalitebně: 89-75% odpovědí bude správných

dobře: 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: 59-46% odpovědí bude správných

### **Definuje možné způsoby navádění zemědělských strojů v rámci navigačního systému**

výborně: Žák samostatně popíše jednotlivé způsoby navádění strojů s ohledem na míru automatizace

chvalitebně: 89-75% odpovědí bude správných

dobře: 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: 59-46% odpovědí bude správných

### **Uvede možnosti využití navigačního systému v rámci precizního zemědělství při jednotlivých pracovních operacích**

výborně: Žák samostatně vyjmenuje pracovní operace vhodné pro využití navádění strojů pomocí navigace, popíše možné modely navádění strojů, popíše možnosti při navádění připojených strojů

chvalitebně: 89-75% odpovědí bude správných

dobře: 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: 59-46% odpovědí bude správných

### **Vyjmenuje výhody využití navigačního systému při navádění zemědělských strojů**

výborně: Žák samostatně popíše výhody a využití navigačního systému v zemědělství

chvalitebně: 89-75% odpovědí bude správných

dobře: 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: 59-46% odpovědí bude správných

### **Vybírá a připojuje vhodný mechanizační prostředek pro zvolenou pracovní operaci s využitím navádění**

výborně: Žák samostatně správně zvolí vhodný stroj pro navrženou pracovní operaci a tažný prostředek, prakticky samostatně provede agregaci zvoleného pracovního stroje s tažným prostředkem

chvalitebně: Kvalita práce odpovídá požadavkům, využívá teoretických znalostí bez větších potíží, je méně zručný, organizace pracoviště je bez podstatných chyb, BOZP je bez podstatných chyb. 89-75% odpovědí bude správných

dobře: Kvalita práce s menšími nedostatky, využívá teoretické znalosti často jen na pokyn, je pomalejší, organizace pracoviště je s chybami, BOZP je s chybami. 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: Kvalita práce s většími nedostatky, využívá teoretické znalosti jen na pokyn, je pomalý, organizace pracoviště je s podstatnými chybami, BOZP je s podstatnými chybami. 59-46% odpovědí bude správných

## **Prakticky provádí nastavení a konfiguraci navigačního systému na stroji**

výborně: Žák samostatně prakticky provádí kontrolu stavu systému navádění v traktoru, provádí výběr pozemku, zaměření a vklad do systému navigace, provádí konfiguraci naváděcího systému podle kritérií připojeného stroje, ukládá konfiguraci do paměti naváděcího systému

chvalitebně: Kvalita práce odpovídá požadavkům, využívá teoretické znalosti bez větších potíží, je méně zručný, organizace pracoviště je bez podstatných chyb, BOZP je bez podstatných chyb. 89-75% odpovědí bude správných

dobře: Kvalita práce s menšími nedostatky, využívá teoretické znalosti často jen na pokyn, je pomalejší, organizace pracoviště je s chybami, BOZP je s chybami. 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: Kvalita práce s většími nedostatky, využívá teoretické znalosti jen na pokyn, je pomalý, organizace pracoviště je s podstatnými chybami, BOZP je s podstatnými chybami. 59-46% odpovědí bude správných

## **Prakticky pracuje s navigačním systémem stroje při zvolené pracovní operaci**

výborně: Žák samostatně pracuje s naváděcím systémem při provádění dané pracovní operace

chvalitebně: Kvalita práce odpovídá požadavkům, využívá teoretické znalosti bez větších potíží, je méně zručný, organizace pracoviště je bez podstatných chyb, BOZP je bez podstatných chyb. 89-75% odpovědí bude správných

dobře: Kvalita práce s menšími nedostatky, využívá teoretické znalosti často jen na pokyn, je pomalejší, organizace pracoviště je s chybami, BOZP je s chybami. 74-60% odpovědí bude správných

dostatečně: Kvalita práce s většími nedostatky, využívá teoretické znalosti jen na pokyn, je pomalý, organizace pracoviště je s podstatnými chybami, BOZP je s podstatnými chybami. 59-46% odpovědí bude správných

## **Dodržuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**

výborně: Žák samostatně uplatňuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a předchází pracovním úrazům a nemocem z povolání, zná následky nedodržení těchto norem

chvalitebně: Žák s dopomocí uplatňuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a předchází pracovním úrazům a nemocem z povolání, zná následky nedodržení těchto norem

dobře: Žák s dopomocí uplatňuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a předchází pracovním úrazům a nemocem z povolání, s dopomocí zná následky nedodržení těchto norem

dostatečně: Žák s dopomocí uplatňuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a předchází pracovním úrazům a nemocem z povolání

## **Doporučená literatura**

BAUER, F., SEDLÁK, P., ŠMERDA, T.: Traktory. Profi Press, Praha, 2006, 162 s. ISBN 80-86726-15-0.

RYBKA, A., ŠTASTNÝ, M.: Precizní zemědělství : (studijní zpráva). 1. vydání. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1998. 52 s. ISBN 807271-038-9

RAPANT, P.: Družicové polohové systémy. Vyd. 1. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2002, 197 s. ISBN 80-248-0124-8.

ŠEBESTA, J.: Globální navigační systémy. 1. vydání. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, Ústav radioelektroniky, 2012, 132 s. ISBN 978-80-214-4500-0

ROH, J., KUMHÁLA, F., HEŘMÁNEK, P.: Stroje používané v rostlinné výrobě. ČZU Praha, 2004, 269 s. ISBN 80-213-0614-9.

KUMHÁLA, F. a kol.: Zemědělská technika - Stroje a technologie pro rostlinnou výrobu. ČZU Praha, 2007, 426 s. ISBN 978-80-213-1701-7.

[https://www.trimble.com/Our\\_Product/products\\_main.aspx](https://www.trimble.com/Our_Product/products_main.aspx)

Mechanizace zemědělství – odborný časopis;

Poznámky

Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

*Materiál vznikl v rámci projektu Modernizace odborného vzdělávání (MOV), který byl spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů a jehož realizaci zajišťoval Národní pedagogický institut České republiky. Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Vlastimil Dluhoš. [Creative Commons CC BY SA 4.0](#) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*